

**DISEÑO Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS EN EL AREA DE
PRODUCCION EN LA EMPRESA MANIQUIES COLFIBRAS LTDA APLICANDO
LA TECNICA DEL ESTUDIO DEL TRABAJO**

MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2013**

**DISEÑO Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS EN EL AREA DE
PRODUCCION EN LA EMPRESA MANIQUES COLFIBRAS LTDA APLICANDO
LA TECNICA DEL ESTUDIO DEL TRABAJO**

MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO

**Pasantía institucional para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
ALEJANDRO SILVA
Ingeniero Industrial
Magister en Administración**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2013**

Nota de aceptación:

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial.

ALEJANDRO SILVA PERDOMO

Director

GIOVANNI ARIAS

Jurado

Santiago de Cali, 14 de Agosto de 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y fortaleza necesaria para avanzar en el logro de esta meta. Agradezco a mis padres por su amor, apoyo y dedicación, por haberme dado las herramientas adecuadas para valorar la importancia de este logro, el cual no hubiese sido posible sin ellos.

De antemano agradezco a toda la docencia que participó en el desarrollo de mi formación profesional, por su paciencia y sus enseñanzas. A mi profesor director de trabajo de grado, sin él no habría podido cerrar este ciclo en mi carrera.

Finalmente doy inmensas gracias a mis familiares, amigos y compañeros que me acompañaron durante todos estos años de mi vida educativa, sus consejos y recomendaciones me ayudaron a crecer, a madurar y a cumplir con mis compromisos formativos.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	18
1.2 ARBOL DEL PROBLEMA	19
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
4. ANTECEDENTES	23
5. LA EMPRESA	26
5.1 GENERALIDADES	26
5.1.1 Misión	27

5.1.2 Visión	27
5.1.3 Política de calidad	27
5.1.4 Organigrama	27
5.1.5 Distribución de la planta	28
6. MARCO DE REFERENCIA	36
6.1 MARCO TEÓRICO	36
6.1.1 Clasificación según Principio de Pareto	36
6.1.2 ESTUDIO DEL TRABAJO	38
6.1.2.1 Estudio de métodos	39
6.1.2.2 Estudio de tiempos	42
7. DESARROLLO DEL TRABAJO	50
7.1 SELECCIÓN DE REFERENCIAS A ESTUDIAR	50
7.2 MÉTODO ACTUAL	66
7.2.1 Estudio de métodos	66
7.2.1.1 Diagramas de bloques del flujo del proceso para cada colección	67
7.2.1.2 Carta de proceso por colección seleccionada	69
7.2.1.3 Cursogramas sinópticos del proceso	80
7.2.1.4 Cursogramas analíticos del proceso	93
7.2.2 Estudio de tiempos	112
7.2.3 Diagnóstico de necesidades y condiciones actuales en la planta	133

7.3 MÉTODO MEJORADO	136
7.3.1 Estudio de métodos	137
7.3.1.1 Carta de proceso mejorada por colección seleccionada	137
7.3.1.2 Cursogramas analíticos del proceso mejorados	148
7.3.2 Estudio de tiempos	161
7.3.3 Aspectos destacados en el método mejorado	174
7.4 COMPARACIÓN DE MÉTODOS Y TIEMPOS (ACTUAL Y MEJORADO)	175
7.4.1 Comparación de métodos	175
7.4.2 Comparación de tiempos	176
7.5 MEJORAS SUGERIDAS	178
8. CONCLUSIONES	180
9. RECOMENDACIONES	181
BIBLIOGRAFIA	182

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Árbol del problema del caso a estudiar	19
Figura 2. Logo de la empresa	26
Figura 3. Organigrama de la empresa	27
Figura 4. Almacenamiento de moldes en cuarto piso	29
Figura 5. Plano piso 1	30
Figura 6. Plano piso 2	31
Figura 7. Plano piso 3	31
Figura 8. Plano piso 4	32
Figura 9. Espacios primer nivel	32
Figura 10. Espacios segundo nivel	33
Figura 11. Espacios tercer nivel	34
Figura 12. Espacios cuarto nivel	34
Figura 13. Vías de acceso entre niveles	35
Figura 14. Símbolos del estudio de métodos	41
Figura 15. Maniquí colección Axxis Realista Femenino	62
Figura 16. Maniquí colección Axxis Realista Masculino	63
Figura 17. Maniquí colección Fusion Femenino y Masculino	64
Figura 18. Maniquí colección Luxury Femenino y Masculino	65
Figura 19. Diagrama de bloques del proceso general	67
Figura 20. Diagrama de bloques colección Axxis Realista	68

Figura 21. Diagrama de bloques colección Fusion	68
Figura 22. Diagrama de bloques colección Luxury	69
Figura 23. Cursograma sinóptico colección Axxis Realista Femenino	81
Figura 24. Cursograma sinóptico colección Axxis Realista Masculino	84
Figura 25. Cursograma sinóptico colección Fusion	87
Figura 26. Cursograma sinóptico colección Luxury	90
Figura 27. Cursograma analítico proceso de Fundición	93
Figura 28. Cursograma analítico proceso de Terminación	95
Figura 29. Cursograma analítico proceso de Pintado Axxis Realista	103
Figura 30. Cursograma analítico proceso de Pintado Fusion	104
Figura 31. Cursograma analítico proceso de Pintado Luxury	105
Figura 32. Cursograma analítico proceso de Decorado Femenino	106
Figura 33. Cursograma analítico proceso de Decorado Masculino	108
Figura 34. Cursograma analítico proceso de Alistamiento	110
Figura 35. Cursograma analítico proceso de Empaque	111
Figura 36. Cursograma analítico mejorado proceso de Fundición	148
Figura 37. Cursograma analítico mejorado proceso de Terminación	149
Figura 38. Cursograma analítico mejorado proceso Pintado AxxisRealista	154
Figura 39. Cursograma analítico mejorado proceso de Pintado Fusion	155
Figura 40. Cursograma analítico mejorado proceso de Pintado Luxury	156
Figura 41. Cursograma analítico mejorado proceso Decorado Femenino	157
Figura 42. Cursograma analítico mejorado proceso Decorado Masculino	158

Figura 43. Cursograma analítico mejorado proceso de Alistamiento	159
Figura 44. Cursograma analítico mejorado proceso de Empaque	160

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Ejemplo de clasificación según análisis ABC	38
Cuadro 2. Sistema de suplementos por descanso según tiempo normal	46
Cuadro 3. Tabla Westinghouse que da el número de observaciones necesarias	48
Cuadro 4. Referencias femeninas pedidas (pedido 1 a 43)	51
Cuadro 5. Referencias femeninas pedidas (continuación pedido 1 a 43)	52
Cuadro 6. Referencias femeninas pedidas (pedido 44 a 87)	53
Cuadro 7. Referencias femeninas pedidas (continuación pedido 44 a 87)	54
Cuadro 8. Referencias masculinas pedidas (pedido 1 a 43)	55
Cuadro 9. Referencias masculinas pedidas (continuación pedido 1 a 43)	56
Cuadro 10. Referencias masculinas pedidas (pedido 44 a 87)	57
Cuadro 11. Referencias masculinas pedidas (continuación pedido 44a 87)	58
Cuadro 12. Cantidad de maniqués vendidos por pedido	59
Cuadro 13. Clasificación ABC de referencias pedidas (ítem 1 a 45)	60
Cuadro 14. Clasificación ABC de referencias pedidas (ítem 46 a 96)	61
Cuadro 15. Procesos idénticos en las colecciones seleccionadas	69
Cuadro 16. Suplementos contemplados Fundición (operario masculino)	112
Cuadro 17. Observaciones realizadas en el proceso de Fundición	113
Cuadro 18. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Fundición	114
Cuadro 19. Suplemento contemplado Terminación (operario masculino)	115

Cuadro 20. Suplementos contemplados Terminación (operario femenino)	115
Cuadro 21. Observaciones realizadas en el proceso de Terminación	116
Cuadro 22. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Terminación	120
Cuadro 23. Suplementos contemplados en Pintado Axxis Realista	122
Cuadro 24. Observaciones realizadas proceso de Pintado Axxis Realista	122
Cuadro 25. Cálculo tiempo estándar para proceso de Pintado Axxis Real	123
Cuadro 26. Suplementos contemplados en Pintado Fusion	123
Cuadro 27. Observaciones realizadas en el proceso de Pintado Fusion	124
Cuadro 28. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Pintado Fusion	125
Cuadro 29. Suplementos contemplados en Pintado Luxury	125
Cuadro 30. Observaciones realizadas en el proceso de Pintado Luxury	126
Cuadro 31. Cálculo tiempo estándar para el proceso de Pintado Luxury	127
Cuadro 32. Suplementos contemplados en Decorado Femenino	127
Cuadro 33. Observaciones realizadas en proceso de Decorado Femenino	128
Cuadro 34. Cálculo tiempo estándar para proceso de Decorado Femenino	128
Cuadro 35. Suplementos contemplados en Decorado Masculino	129
Cuadro 36. Observaciones realizadas en proceso de Decorado Masculino	129
Cuadro 37. Cálculo tiempo estándar para el proceso Decorado Masculino	130
Cuadro 38. Suplementos contemplados en Alistamiento	130
Cuadro 39. Observaciones realizadas en el proceso de Alistamiento	131
Cuadro 40. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Alistamiento	131
Cuadro 41. Suplementos contemplados en Empaque	132
Cuadro 42. Observaciones realizadas en el proceso de Empaque	132

Cuadro 43. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Empaque	133
Cuadro 44. Resumen de actividades realizadas en método actual	134
Cuadro 45. Resumen de tiempos estándar en método actual	135
Cuadro 46. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Fundición	161
Cuadro 47. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Fundición	162
Cuadro 48. Observaciones realizadas con mejoras proceso Terminación	163
Cuadro 49. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Terminación	166
Cuadro 50. Observaciones realizadas con mejoras proceso Pintado Axxis Realista	167
Cuadro 51. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Pintado Axxis Realista	168
Cuadro 52. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Pintado Fusion	168
Cuadro 53. Cálculo tiempo estándar mejorado proceso de Pintado Fusion	169
Cuadro 54. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Pintado Luxury	169
Cuadro 55. Cálculo tiempo estándar mejorado proceso Pintado Luxury	170
Cuadro 56. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Decorado Femenino	170
Cuadro 57. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Decorado Femenino	171
Cuadro 58. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Decorado Masculino	171
Cuadro 59. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Decorado Masculino	172
Cuadro 60. Observaciones realizadas con mejoras proceso Alistamiento	172

Cuadro 61. Cálculo tiempo estándar mejorado proceso de Alistamiento	173
Cuadro 62. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Empaque	173
Cuadro 63. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Empaque	174
Cuadro 64. Resumen de actividades realizadas en método mejorado	174
Cuadro 65. Resumen de tiempos estándar en método mejorado	175
Cuadro 66. Comparación de actividades en método actual y mejorado	176
Cuadro 67. Comparación de tiempos estándar método actual y mejorado	177

GLOSARIO

ALISTAMIENTO: penúltimo proceso en el cual se arman todas las partes del maniquí, parándolo en la base metálica y dándole la inclinación ideal a la postura final del mismo.

BUSTO: representación artística de la parte superior del cuerpo humano. Incluye la cabeza, los hombros, el nacimiento de los brazos y el pecho o parte de él.

CARTA DE PROCESO: información detallada de cada una de las actividades incluidas en el cursograma sinóptico del proceso.

CLASIFICACIÓN ABC: permite identificar los elementos prioritarios de cierto análisis de datos evaluados.

COLFIBRAS: denominación a la empresa colombiana de fibras en la cual se fabrican toda clase de maniqués de tipo humano.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO: diagrama que muestra la trayectoria de un producto o el procedimiento que se le aplica mediante el uso de los cinco símbolos correspondientes.

CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO: diagrama que muestra la secuencia general de como suceden solo las principales operaciones e inspecciones del proceso.

DECORADO: proceso de maquillaje aplicado sobre el rostro de los maniqués de la colección axxis realista, en el cual se le da la apariencia real del maniquí pintando sus ojos, pestañas, párpados, mejillas y boca.

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO: representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, indicando la manera como es elaborado cierto producto.

ELEMENTO: parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la medición, observación y análisis.

ESTIRENO: líquido penetrante, insoluble en agua, soluble en alcohol y éter, es usado para la fabricación de polímeros plásticos y resinas sintéticas.

FIBRA DE VIDRIO: material que consta de fibras numerosas y extremadamente finas de vidrio en forma de tela o malla.

FIBRA DE VIDRIO ROVING: material que consta de fibras numerosas y extremadamente finas de vidrio en forma individual para facilitar su aplicación en la vestida de los moldes.

FUNDICIÓN: proceso en el cual se realiza la primera etapa de fabricación de un maniquí, combinando la fibra de vidrio y la resina preparada sobre cada tipo de molde.

MANIQUÍ: armazón en figura de cuerpo humano que se usa para probar, exhibir o arreglar prendas de vestir.

MOLDE: pieza o conjunto de piezas acopladas, interiormente huecas pero con los detalles e improntas exteriores del futuro sólido que se desea obtener.

OBSERVADOR: persona que realiza la toma de tiempos en una operación dada.

PERÓXIDO: compuesto químico utilizado como acelerante en el proceso de fundición en la mezcla de la resina utilizada en los moldes y en el empastado.

PINTURA LACA: pigmento químico con bajo contenido de partículas, utilizado para dar color y acabados semibrillantes a los maniqués de las colecciones axxis realista y luxury.

PINTURA POLIURETANO: pigmento químico con alto contenido de partículas, presentado como pintura de dos componentes, una base y un catalizador que una vez mezclados reaccionan para formar un polímero que da como resultado una

película con mucha resistencia y alto brillo, utilizada en los maniqués de la colección fusión.

PIERNA MOCHA: hace referencia a la pierna corta que posteriormente debe ser encajada en la pierna larga del maniquí.

RESINA: compuesto químico que viene combinado de cobalto y viene listo para aplicar el catalizador o peróxido para su aplicación en el proceso de fundición y terminación del maniquí.

SUPLEMENTO: tiempo que se agrega al tiempo normal con el objeto de compensar las demoras personales, inevitables y por fatiga.

TERMINACIÓN: segundo proceso en la fabricación del maniquí en el cual se le da forma a las piezas fundidas y se entregan las partes terminadas para el proceso de pintura.

TIEMPO ESTÁNDAR: tiempo requerido para realizar una tarea, utilizando el método estándar por un colaborador que lleve a cabo la operación a un ritmo normal, contemplando el porcentaje de valoración observado y los suplementos que se requieran.

TIEMPO NORMAL: tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

VALORACIÓN: valor de 0 a 1 (0% a 100%) que se le asigna al desempeño del colaborador, teniendo en cuenta la forma y velocidad con que ejecuta la operación, siendo 0 la calificación más baja y 100 la más alta.

VESTIDA DE MOLDE: actividad en la cual se colocan partes de fibra de vidrio sobre el molde a fundir.

YELQUEADA: actividad en la cual se aplica con brocha la resina líquida o yelco sobre el molde previamente encerado y brillado.

RESUMEN

Mediante el presente estudio se realiza el análisis de los métodos y los tiempos aplicados en la producción de tres tipos de colecciones de maniqués, colección axxis realista, colección fusion y colección luxury de la empresa Maniqués Colfibras Ltda.

El análisis se hace por interés del gerente general de la empresa productora de maniqués, quien solicita desarrollar un estudio de trabajo de los procesos empleados en el departamento de producción de la empresa, ya que en estas instalaciones no se cuenta con ningún tipo de procedimientos estandarizados ni normalizados.

Para efectuar el estudio fue necesario identificar, documentar y medir los procesos aplicados en la fabricación de las colecciones de maniqués ya mencionadas, mediante el desglose y análisis de las operaciones realizadas en cada referencia. La recopilación de la información inicia con el reconocimiento de las operaciones que se implementan en la fabricación de cada una de las referencias seleccionadas, esta actividad permite documentar y diferenciar cada uno de los procesos, de igual manera facilita la identificación de operaciones similares. Con estas actividades se logra establecer el método actual utilizado y los tiempos empleados en el mismo.

El análisis de la información recogida permitió establecer aspectos a mejorar, indicando actividades a eliminar, secuenciar y combinar para evitar manejos innecesarios y la mala utilización del tiempo o los desplazamientos en la fabricación de los maniqués.

Para finalizar, se hace la comparación del método actual con el método mejorado propuesto, identificando los efectos que tiene la aplicación de la propuesta en el proceso productivo de las referencias seleccionadas, dando respuesta al objetivo general que orienta el desarrollo de este estudio.

Palabras claves: maniqués, métodos y tiempos, análisis, estudio del trabajo, procesos, procedimientos, información, operaciones, desplazamientos, comparación de métodos.

INTRODUCCIÓN

Una de las áreas fundamentales de las empresas manufactureras es precisamente el área de producción, puesto que de esta área depende gran parte la satisfacción del cliente en lo que hace referencia al producto terminado, sus características, sus especificaciones, su disponibilidad de solicitud al momento de recibir pedidos y el cumplimiento en los tiempos de entrega pactados.

Desde el punto de vista de los clientes, las empresas u organizaciones existen para proveer un bien o un servicio, ya que ellos necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. Estos productos son resultados de un proceso, el cual es un conjunto de actividades entrelazadas o interrelacionadas que reciben determinados insumos (entradas) que son transformados en un resultado (salidas) o en un producto. Un proceso está conformado por varias etapas o subprocesos, mientras que los insumos incluyen sustancias, materiales, productos o equipos.

En este trabajo se busca realizar una propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Maniqués Colfibras Ltda (empresa fabricante de maniqués y exhibidores), brindando la posibilidad para que se pueda mejorar el funcionamiento de su área productiva, aplicando el estudio de métodos y tiempos en cada una de las principales etapas del proceso.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En la industria con la constante evolución tecnológica y el acelerado ritmo de vida que se lleva día a día, la humanidad se ha empeñado constantemente en luchar para lograr cumplir sus objetivos y metas trazadas, tratando de controlar la demanda del mercado con diferentes estrategias que suponen llevar al éxito a cada compañía productora, posicionándola como un elemento diferenciador y competitivo.

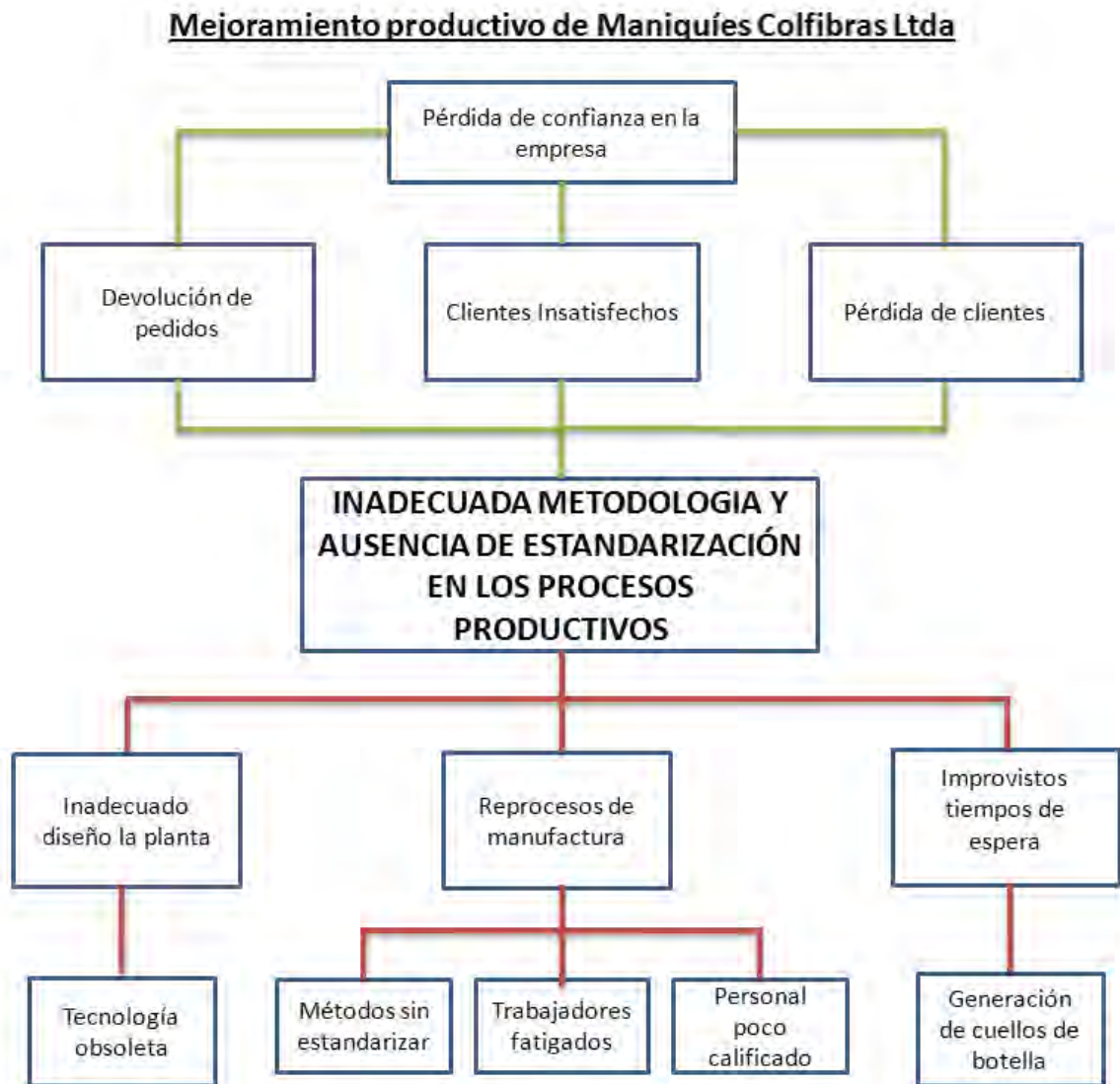
Las empresas en el afán de convertirse en compañías productoras, competitivas y diferenciadas, han dejado a un lado la planeación y la capacidad con la cual se cuenta, teniendo como objetivo principal “producir”, sin importar los efectos y consecuencias que esto pueda generar, sabiendo que al llevar al límite la producción sin tener el necesario control, las consecuencias pueden ser significativas si no se cuenta con la capacidad necesaria y los requerimientos mínimos que hagan factible su plan de producción. Para evitar estas frecuentes falencias, es necesario realizar cambios que disminuyan la posibilidad de ocurrencia de los errores y que generen un incremento de la productividad. El mejoramiento de la productividad hace referencia al incremento de la producción respecto a la minimización de recursos. “Una de las técnicas fundamentales que dan como resultado incrementos en la productividad son los métodos de cómo desarrollar una actividad, la estandarización de tiempos para realizar dicha actividad (también conocidos como estudio del trabajo) y el diseño de los puestos de trabajo”¹, cabe aclarar que en el desarrollo del estudio de la compañía hay que tener en cuenta diferentes variables que contribuyen al problema, variables que giran en torno a la manera como se realizan las operaciones, las actividades, los procesos y los tiempos utilizados para desarrollar cada una de estas (estudio de métodos y tiempos).

Teniendo en cuenta lo anterior, se logra identificar que el gran problema en la empresa Maniqués Colfibras Ltda y en general de las pymes del sector Vallecaucano, radica en que no se cuenta con un estudio adecuado de la forma en cómo se están desarrollando cada una de sus actividades ni del tiempo que se está invirtiendo en cada una de ellas, para de esta manera poder implementar mejoras dentro del proceso productivo.

¹ NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. Edición 12. Editorial Alfaomega, México 2001. Cap.1 p.3.

1.2 ARBOL DEL PROBLEMA

Figura 1. Árbol del problema del caso a estudiar.



1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a la problemática planteada, este proyecto desea resolver la siguiente pregunta:

- ¿De qué manera se puede incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Maniqués Colfibras Ltda?

Esta pregunta desencadena de igual manera los siguientes interrogantes:

- ¿Es posible determinar la capacidad instalada?
- ¿Cómo se puede maximizar la capacidad instalada, rediseñando y aprovechando los recursos, las herramientas y la infraestructura actual de la empresa?
- ¿Es posible disminuir los tiempos inactivos de los diferentes procesos invirtiendo en nueva tecnología?

2. JUSTIFICACIÓN

En un mercado tan competitivo y global es necesario que las compañías industriales estén a la vanguardia en el tema de tecnología, automatización, mejoramiento de procesos y maximización de recursos, con el fin de poder brindar productos de alta calidad e innovadores que cumplan con las especificaciones requeridas, generando una completa satisfacción del cliente y el crecimiento de la misma.

Dentro de la industria de la fabricación de maniqués en Colombia se encuentran pequeñas empresas que ofrecen al público productos similares con precios bastante bajos, ya que sacan una producción de menor calidad, utilizando menos materia prima de la requerida e insumos con un nivel de calidad menor. Dichas empresas hacen que el mercado se dañe porque generan ante el cliente expectativas erróneas de precios bajos pero nunca mencionan su desmejoramiento en el tema de la calidad.

Para Maniqués Colfibras Ltda es un reto que sus clientes la reconozcan como una compañía que vela por la calidad de sus productos y que su objetivo principal es mantener al cliente satisfecho cuando reciba su pedido.

A la fecha la planta de producción no ha tenido mejoramiento alguno, sus procesos son muy artesanales y empíricos, sus puestos de trabajo no son los ideales, el flujo del proceso no tiene una secuencia lógica, las actividades no se encuentran estandarizadas y no se realiza una planeación y control de la producción. Por las anteriores razones se crea la necesidad de que este proyecto busque solución a los problemas que notoriamente están afectando el desempeño de la planta de producción, presentando una propuesta de mejoramiento y optimización de los diferentes componentes que hacen parte del sistema.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y proponer un plan de mejoras en el área de producción que permitan incrementar la productividad aplicando las técnicas del estudio del trabajo.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar las necesidades y condiciones actuales en la planta de producción, indicando cómo maximizar la capacidad instalada, rediseñando y aprovechando los recursos, las herramientas y la infraestructura actual de la empresa.
- Determinar el tiempo estándar de los principales procesos productivos dentro de la planta de producción.
- Analizar y evaluar una metodología que permita eliminar reprocesos, tiempos de ocio, desperdicios y distancias entre puestos de trabajo.
- Sugerir las mejoras que contribuyan con el incremento de la productividad en la planta de producción.

4. ANTECEDENTES

El texto que se presenta a continuación, tiene como objetivo la revisión de algunos antecedentes relevantes en cuanto al tema de mejoras de procesos productivos, resultado de investigaciones tanto a nivel nacional como internacional, encontrando diferentes situaciones, de las cuales se seleccionan algunas que pueden servir de apoyo en el desarrollo del problema central.

A nivel internacional, se encuentra una problemática similar, enfocada al retraso existente en la entrega del producto terminado al cliente. Este problema se genera en una planta productora de cajas de cartón llamada CORRUPAC S.A., ubicada en la ciudad de Santiago de Chile. La mayoría de los clientes de esta empresa son exportadores de banano, por esta razón es necesario que las cajas sean entregadas a tiempo para poder colocar el banano recién cortado, para luego exportarlo a los diferentes destinos. Las causales de este aumento en el tiempo de entrega, se presentan en el área de producción, determinada por dos secciones, imprentas y corrugación². Luego de analizar estas áreas se comprobó que la imprenta Hooper 1, era la que incidía directamente en el retraso, debido a que ocupa un tiempo excesivo en la preparación de la máquina y era la que tenía el mayor número de horas perdidas durante el año. Una vez definida el área se procedió a analizar los procesos y tiempos de cada etapa, y se evaluaron los problemas que generan tiempo perdido en esta máquina. Se determinó que los paros de la máquina y el bajo rendimiento de la misma, eran las principales causas incidentes en el retraso en la entrega. Con la ayuda del estudio de tiempos realizado en cada etapa de la imprenta se pudo determinar un tiempo estándar para cada actividad, optimizando los procesos y permitiendo que los tiempos de entrega pactados con el cliente fueran cumplidos dentro de lo estipulado.

En Paraguay, en una empresa productora de plásticos llamada Primera Productora Paraguaya de Plásticos S.A., se tenía el conocimiento de la carencia de un método de trabajo en el área de producción, generando un alto nivel de desperdicio de mano de obra y de tiempos muertos. Se eligió la técnica del estudio de tiempos y movimientos, debido a que es un método muy sistemático para diagnosticar, analizar y desarrollar métodos de trabajos, y especializarse en efectuar mejoras en la empresa estudiada. El estudio comienza con una introducción, donde se detallan los objetivos y la metodología a usar. Con el apoyo de técnicas como el análisis de Pareto y el diagrama Causa-Efecto, se realiza un diagnóstico de la situación actual de la empresa, los cuales permiten determinar

² PARADA ALFARO, José Andrés. Planteamiento de mejoras para disminuir el tiempo de entrega del producto terminado de una planta procesadora de cajas de cartón corrugado. Universidad Católica de Guayaquil. Chile. 2004. p.11.

las principales causas de los problemas existentes, que evidencian ineficiencia en la empresa. Además, se establecen índices de productividad para la empresa, los cuales permiten realizar una medición de los índices actuales y servirán para que en un futuro se puedan medir las mejoras realizadas. La parte central del estudio, es la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, que comienza con la recopilación de datos del proceso productivo actual, formalizando los procesos productivos a través de diagramas de flujo y procesos, indicando los principales pasos que forman parte del sistema de producción. Para finalizar, con el desarrollo de las técnicas antes mencionadas, se realiza formalmente la mejora del método de trabajo en el área de soplado de la empresa, con porcentajes de ahorro de tiempo de 4.6% en el proceso de mezcla; y de tiempo y distancia de 22.5% y 15.8% en el proceso de producción de envases, en el proceso de serigrafía del 37.3% y de un 94.7% en el proceso de etiquetado. Además, se realiza una propuesta para mejorar el actual sistema de jornada de trabajo de la empresa, el cual carece de legalidad ante la ley, y se finaliza, con una propuesta de asignación de hombres / máquinas y con un nuevo plan para la empresa³.

A nivel nacional, en el departamento de Antioquia, está ubicada la empresa COLCERAMICA S.A., planta La Estrella. Esta empresa hace parte de la organización Corona, la cual ha formulado en su plan estratégico la ecoeficiencia como uno de los puntos claves para lograr el desarrollo sostenible del negocio, trabajando al interior de la empresa en el desarrollo de una producción limpia, segura y controlada. Por lo anterior, Colcerámica S.A hace parte activa del Convenio de Producción Más Limpia firmado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMVA) y algunas empresas ubicadas en el Sur de éste, ratificando de esta manera el compromiso ambiental y social de la empresa. Desde el año 2003, la empresa ha venido trabajando en la parte del área de planeación de la producción, dándole un enfoque de gestión con sentido común, buscando la maximización eficiente del sistema de producción a través de la aplicación de técnicas enfocadas en el control y la programación de la producción, elaborando un sistema con base en el área de producción para prevenir todas las pérdidas mediante actividades de grupos de trabajo comunicados, con la participación de toda la empresa desde los ejecutivos hasta los operadores de primera línea. Como resultado de las técnicas aplicadas, se logró el desarrollo de mejoramientos ambientales y la adopción de prácticas operacionales adecuadas, llevando a la disminución de los impactos negativos de la compañía hacia el medio ambiente y la prestación del servicio, garantizando, a su vez, el cumplimiento de la normatividad y la satisfacción de sus clientes.

³ TAPIA VALDES, Luis Gonzalo & SILVA FLORES, Marcia. Mejoramiento de los procesos productivos a través de un estudio de tiempos y movimientos para elevar la productividad de una empresa productora de plásticos. Paraguay. 2005. [Consultado 6 de Noviembre 2012]. Disponible en: <http://dspace.utalca.cl/handle/1950/1101>.

En general, a nivel nacional, se han desarrollado tesis de estudiantes de las facultades de ingeniería industrial, administración de producción, productividad, calidad, salud ocupacional y seguridad industrial, entre otras, que estudian sobre el diseño y la implementación de técnicas y la aplicación del Estudio de Trabajo. Un ejemplo de estudios de trabajo se ve en la facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Colombia en la sede de Medellín, en la que se han realizado diversos trabajos sobre el tema. Dentro de los cuales se encuentra la investigación de Elkin Javier Ustate Pacheco (Diciembre de 2007) sobre el estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. El autor emplea las formas de medición, y evaluación de métodos de trabajo para aprovechar los recursos existentes en la empresa, con el fin de realizar mejoras para obtener un eficiente flujo de los materiales y personas⁴.

De acuerdo a lo anterior se puede entender y concluir que el Estudio de Trabajo es una técnica que mejora la productividad, y por ende aumenta la producción de cualquier compañía, lo cual es la meta de este proyecto: aplicar esta técnica en la empresa Maniquíes Colfibras Ltda, para diseñar y proponer mejoras en los métodos actuales en el área de producción, logrando de esta forma que sea más competitiva no solo a nivel regional sino nacional, reduciendo tiempos de espera, desplazamientos, reproceso, costos, desperdicios, y más importante aún, seguir contribuyendo a la generación de empleo.

⁴ USTATE PACHECO, Elkin Javier. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas Ingeniería Industrial, 2007. p.46.

5. LA EMPRESA

5.1 GENERALIDADES

Maniqués Colfibras Ltda es una empresa productora de maniqués y exhibidores de prendas de vestir elaborados en fibra de vidrio, se encuentra ubicada en el sur de la ciudad de Cali, en el barrio Jorge Sawatzky en la carrera 49 # 13-63.

La empresa posee una trayectoria de más de 25 años en el mercado Colombiano, fue creada por talento familiar, talento familiar que aún es dirigido por dos hermanos que tienen repartidas sus funciones, uno se encarga de la parte administrativa y comercial, el otro tiene como función principal velar por todo el proceso de producción.

Actualmente comercializa sus productos a nivel local, nacional y en algunas ocasiones a niveles extranjeros. Sus productos son reconocidos por la alta calidad que poseen y por sus diseños innovadores que brindan autenticidad en cada comprador. La elaboración de los maniqués es un trabajo completamente manual, desde su parte inicial hasta su parte final es intervenida por diferentes personas, cada una de ellas es encargada de una operación diferente en cada etapa del proceso.

Maniqués Colfibras Ltda tiene una producción tipo pull, la cual es controlada por la demanda del mercado según la cantidad de pedidos realizada. Su mayor etapa productiva según estadísticas de años anteriores es la contemplada en el segundo semestre del año, en esta época la empresa cuenta con aproximadamente 15 colaboradores que realizan diferentes funciones en cada parte del proceso.

Figura 2. Logo de la empresa.



Fuente: Maniqués Colfibras. [En línea] Santiago de Cali [Consultado el 29 de Julio de 2013] Disponible en internet: www.maniquiescolfibras.com

5.1.1 Misión. Maniqués Colfibras Ltda es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de maniqués y exhibidores en fibra de vidrio que combina el trabajo en equipo con la tecnología para ofrecer un producto de alta calidad que permita a nuestros clientes lucir sus diseños e incrementar sus ventas.

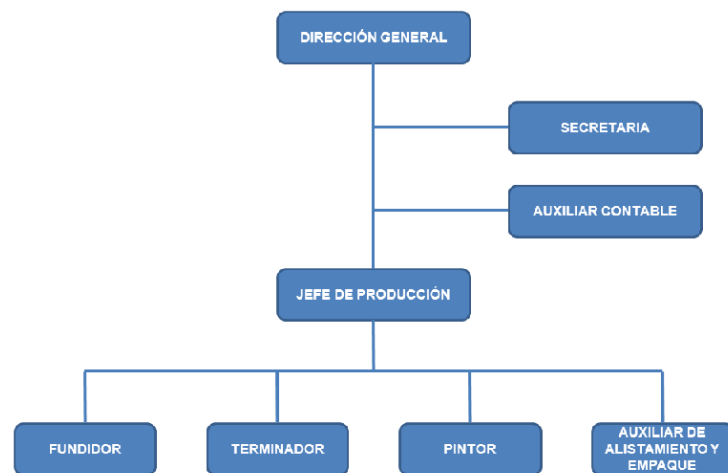
5.1.2 Visión. En el año 2015 seremos reconocidos como una empresa líder en el sector de la fabricación y comercialización de maniqués y exhibidores, contando con una completa y competitiva oferta de productos y servicios de alta calidad, un equipo humano calificado y apoyado en procesos efectivos para consolidar nuestro negocio en Colombia y con proyección internacional.

5.1.3 Política de calidad. En Maniqués Colfibras Ltda estamos comprometidos permanentemente con la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes mediante la fabricación de maniqués de alta calidad, dando cumplimiento a nuestra oferta de servicio.

El trabajo en equipo y la revisión permanente de nuestros procesos contribuyen a mantener nuestro alto desempeño.

5.1.4 Organigrama.

Figura 3. Organigrama de la empresa.



5.1.5 Distribución de la planta. La empresa se encuentra instalada en una casa de 4 niveles, distribuida de cierta forma según la necesidad de crecimiento que la producción ha requerido.

En el primer nivel se cuenta con un área de trabajo de 179.33m², comprendida por 7.90m de frente por 22.70m de profundidad. Este nivel se encuentra distribuido por las oficinas de la parte directiva y de producción, una bodega o garaje de producto terminado, un lugar destinado al alistamiento y empaque del producto, tres cuartos de almacenamiento de producto en proceso, una bodega de materias prima, un puesto de trabajo para la decoración del rostro del maniquí, una meza de trabajo para soldadura y taladro, una cocineta, un baño social principal y dos baños auxiliares.

En el segundo nivel se cuenta con un área de trabajo de 40.69m², comprendida por una plancha en forma de L con medidas de 5.30m x 6.50m y 2.60m x 2.40m. Este nivel se encuentra distribuido por una cabina de pintura para los acabados en poliuretano o acabados especiales, un lugar para la preparación de la pintura, uno de los puestos de trabajo para terminación, el lijadero de todas las piezas y un baño auxiliar.

En el tercer nivel se cuenta con un área de trabajo de 43.29m², comprendida por una plancha en forma de L con medidas 5.30m x 6.50m y 2.60m x 3.40m. Este nivel se encuentra distribuido por un lugar para la aplicación de las pinturas lacas y la aplicación de las pinturas prymer, un lugar para la preparación de las pinturas, una cabina de pulido, un puesto de trabajo para terminación y dos puestos de trabajo para fundición.

En el cuarto y último nivel se cuenta con un área de trabajo de 36.35m², comprendida por una plancha en forma de L con medidas 5.30m x 3.50m y 2.90m x 6.50m. Este nivel se encuentra distribuido por dos puestos de trabajo para terminación y un puesto de trabajo para fundición. En este mismo nivel en la parte superior de las paredes del contorno se encuentra el espacio destinado al almacenamiento de todos los moldes de los maniquíes fabricados. En la siguiente figura se observa el almacenamiento de los moldes.

Figura 4. Almacenamiento de moldes en cuarto piso.



Cabe aclarar que los cuatro niveles de la casa son completamente diferentes, puesto que la vivienda en sus inicios era una casa familiar y con el pasar del tiempo se rediseñó. Desde el segundo nivel hasta el cuarto nivel no hay posibilidad de expandirse más porque la parte frontal del segundo nivel le corresponde a otra familia, la cual le da el uso como residencia.

Para terminar, la empresa Maniqués Colfibras Ltda opera en un área total de 299.66m² distribuidos en cuatro niveles.

Para dar más claridad a la distribución de la empresa en las áreas descritas, se muestra a continuación los planos a escala y algunas fotos de cada uno de los niveles de la propiedad destinada a la producción de maniqués y exhibidores en fibra de vidrio.

Figura 5. Plano piso 1.

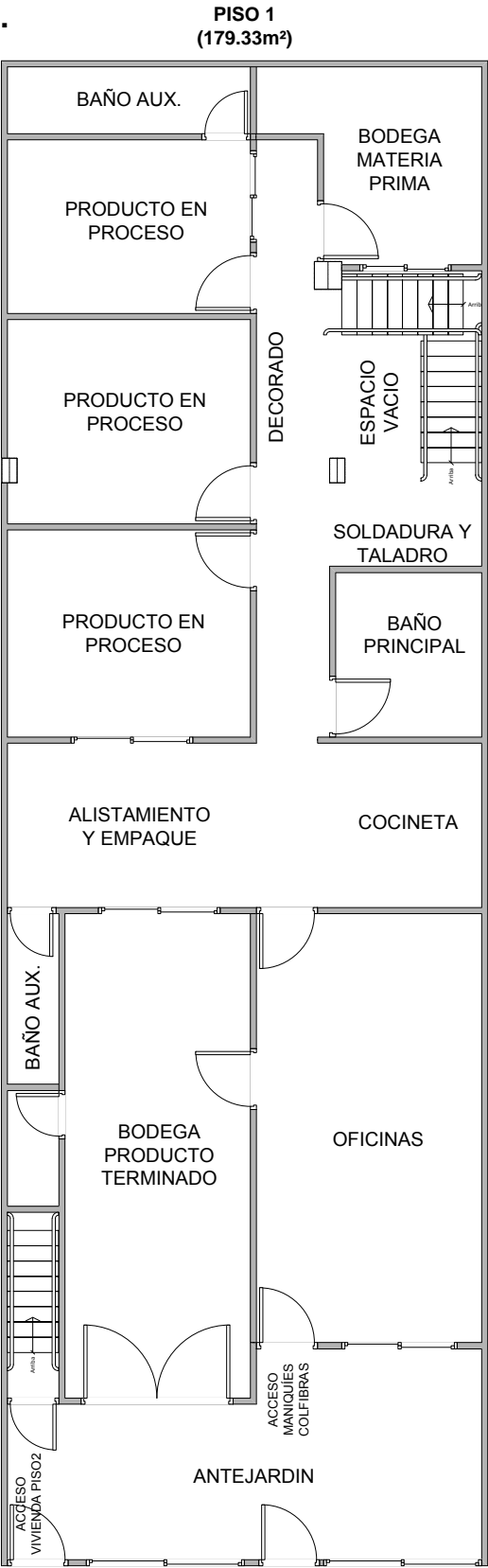


Figura 6. Plano piso 2.

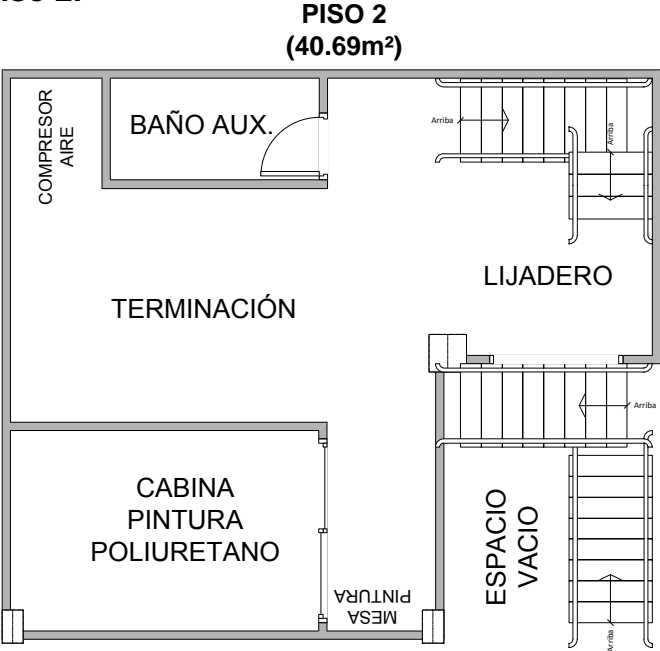


Figura 7. Plano piso 3.

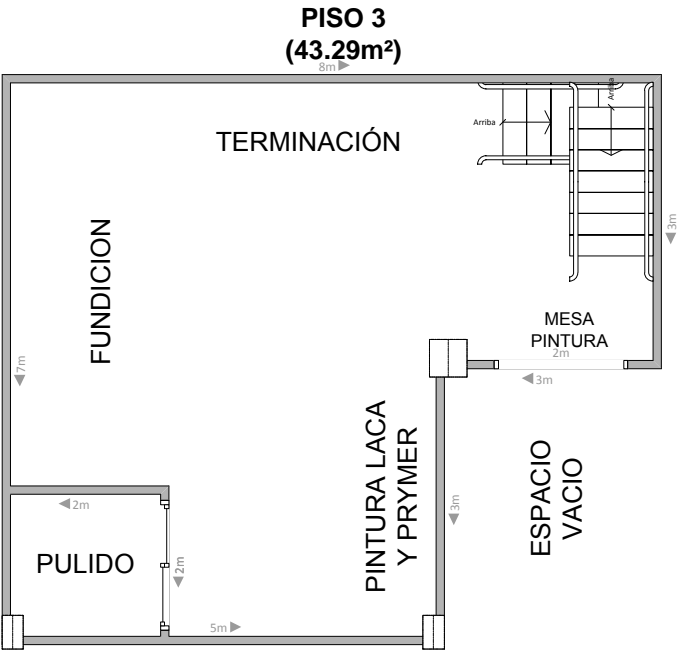


Figura 8. Plano piso 4.

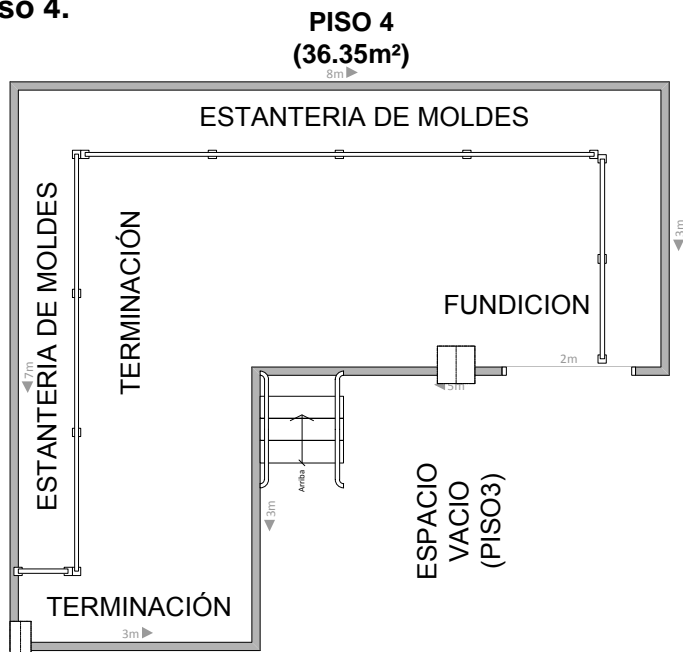


Figura 9. Espacios primer nivel.

Bodega producto terminado.



Alistamiento y empaque.



Decorado.



Soldadura y taladro.



Cuarto 1 Producto en proceso.



Cuarto 2 Producto en proceso.



Cuarto 3 Producto en proceso.



Bodega materia prima.



Figura 10. Espacios segundo nivel.

Mesa pinturas.



Cabina pintura poliuretano.



Lijadero.



Puesto 1 Terminación.



Figura 11. Espacios tercer nivel.



Figura 12. Espacios cuarto nivel.



Figura 13. Vías de acceso entre niveles.

De nivel 1 a nivel 2.



De nivel 1 a nivel 2.



De nivel 2 a nivel 3.



De nivel 2 a nivel 3.



De nivel 3 a nivel 4.



De nivel 3 a nivel 4.



6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 MARCO TEÓRICO

6.1.1 Clasificación ABC según Principio de Pareto. “El principio de Pareto, destacado por Vilfredo Pareto (1848-1923) teniendo como base una observación de la distribución de las riquezas en Italia (el 20% de la población posee el 80% de las riquezas), ha sido desde entonces generalizado en el mundo de la empresa.

- El 20% de los artículos generan el 80% de la cifra de venta.
- El 20% de las familias de producto representan el 80% de las existencias.
- El 20% de los proveedores representan el 80% del volumen de compra”⁵.

El método ABC proviene directamente de las observaciones de Pareto, permitiendo identificar los elementos prioritarios según el análisis realizado.

Antes que todo es necesario definir cuál es el objetivo del análisis, una vez este claramente identificado el objetivo, los datos sobre los cuales basar el análisis se identifican fácilmente. Por ejemplo:

- Identificar los artículos que generan más (clase A) o menos (clase C) rotación en un almacén.
- Identificar las familias que representan la mayor parte del stock (clase A).
- Ponderar las causas que generan devoluciones de productos al almacén.

⁵ FREE LOGISTICS, The free supply chain portal. Análisis ABC Principio de Pareto. [France, Versailles], 2008. [Citado 25 junio 2013]. Disponible en <http://www.free-logistics.com/conceptos-de-la-cadena-de-suministros-supply-chain/analisis-abc-principio-de-pareto.html>.

- Clasificar los proveedores según la cifra de compra.
- Clasificar las familias de producto según el volumen de negocio generado.

Los datos deben permitir la observación de un histórico suficiente y representativo. En general los datos utilizados son datos anuales. La ventaja es evitar los fenómenos de variación estacional o de distribución de la actividad que puedan producir variación en el análisis.

Para realizarlo son necesarios los siguientes pasos o etapas:

- Primera etapa: clasificar los datos estudiados por orden decreciente.
- Segunda etapa: calcular el % del total que representa cada dato.
- Tercera etapa: acumular los porcentajes.
- Cuarta etapa: identificar las clases en función del porcentaje acumulado obtenido.

Clase A: (de 0% a más o menos 80%), que representa en general el 20% del asunto estudiado (artículos, familias, proveedores, ventas...).

Clase B: (de más o menos 80% a más o menos 95%), que representa en general el 30% del asunto estudiado.

Clase C: (de más o menos 95% a 100%), que representa en general el 50% del asunto estudiado.

Para entender más fácil la información anterior es necesario el siguiente cuadro como ejemplo de clasificación:

Cuadro 1. Ejemplo de clasificación según análisis ABC.

	Valorización stock	% stock total en valor	% acumulado	Clase
Familia 1	5500	43%	43%	A
Familia 2	5000	39%	82%	A
Familia 3	1000	8%	90%	B
Familia 4	600	5%	94%	B
Familia 5	400	3%	97%	B
Familia 6	95	1%	98%	C
Familia 7	90	1%	99%	C
Familia 8	70	1%	99%	C
Familia 9	50	0%	100%	C
Familia 10	30	0%	100%	C
Total	12835	100%		

Fuente: FREE LOGISTICS, The free supply chain portal. Análisis ABC Principio de Pareto. [France, Versailles], 2008. [Citado 25 junio 2013]. Disponible en <http://www.free-logistics.com/conceptos-de-la-cadena-de-suministros-supply-chain/analisis-abc-principio-de-pareto.html>.

Este análisis permite disponer de una visión clara y objetiva del asunto estudiado, permite priorizar los esfuerzos de los diferentes servicios de la empresa. Por ejemplo, tener facilidad con el control de los proveedores de la clase A para un computador, controlar frecuentemente el abastecimiento de los artículos de la clase A para un aprovisionador, realizar inventarios rotativos frecuentes de los artículos de la clase A en término de rotación en el almacén para un gestor de stock, entre otros.

6.1.2 Estudio del trabajo. “El estudio del trabajo, es el examen sistemático de los métodos presentes para llevar a cabo una operación, con el fin de mejorar la utilización de recursos y desarrollar normas de rendimiento con respecto a las actividades que forman parte del proceso productivo”⁶

6.1.2.1 Estudio de métodos. “El estudio de métodos es una técnica que permite registrar y analizar de una manera crítica y coherente los modos existentes para llevar a cabo una tarea específica, con objeto de buscar y aplicar las formas más

⁶ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Introducción al estudio del trabajo. Edición 4. México: Limusa. 2001. p.9.

sencillas, económicas y eficaces para realizarlas. Es la búsqueda de alternativas mejores para la ejecución de una tarea.

El estudio de métodos es la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material o de los operarios y sustituir métodos malos por métodos buenos. La medición del trabajo, a su vez sirve para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo, por cualquier cosa que sea.

La fase del estudio de métodos se define como El registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras.”⁷

El estudio de métodos del trabajo tiene como algunos de sus propósitos los siguientes:

- Evaluar el comportamiento del trabajador.

Esto se lleva a cabo comparando la producción real durante un periodo de tiempo dado con la producción estándar determinada por la medición del trabajo.

- Planear las necesidades de la fuerza del trabajo.

Para cualquier nivel dado de producción futura, se puede utilizar la medición del trabajo determinando la cantidad de mano de obra necesaria.

- Determinar la capacidad disponible.

Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad de equipo, se pueden utilizar los estándares de medición del trabajo para proyectar la capacidad disponible.

- Determinar el costo o el precio de un producto.

⁷ MEYERS, Fred E. Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. Edición 2. Editorial Prentice Hall, México 2000. Cap.1 p.1-3.

Los estándares de mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo son uno de los ingredientes de un sistema de cálculo de precio. En la mayoría de las organizaciones el cálculo exitoso del precio es crucial para la sobre vivencia del negocio.









El enfoque básico del estudio de métodos consiste en el seguimiento de ocho pasos o etapas⁸:

- SELECCIONAR el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
- REGISTRAR por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
- EXAMINAR de forma crítica el modo que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
- ESTABLECER el método práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
- EVALUAR las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo eficacia entre el nuevo método y el actual.
- DEFINIR el nuevo método de forma clara y presentando a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, supervisores y trabajadores).
- IMPLANTAR el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
- CONTROLAR la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar retomar el método anterior.

⁸ NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Edición 12. Editorial Alfaomega, México 2001. Cap.1 p.6-7.

El estudio de métodos busca disminuir las actividades innecesarias en el desarrollo de un proceso, en su aplicación se utilizan varias herramientas que posibilitan la recolección de la información, entre ellas se identifican: cursograma analítico del proceso, cursograma analítico del material, cursograma analítico del operario, cursograma sinóptico del proceso, diagrama bimanual, diagrama de actividades múltiples. En la figura 9 se identifican y se explican los símbolos empleados en las herramientas anteriormente mencionadas.

Figura 14. Símbolos del estudio de métodos.

ACTIVIDAD	EJEMPLO			EXPLICACION
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento	Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación	Indica demora en el desarrollo de los hechos, por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
ALMACENAMIENTO 	 Almacenamiento a granel	 Deposito de producto terminado	 Archivo	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Fuente: Organización internacional del trabajo (OIT). Introducción al estudio del trabajo. Edición 4. México: Limusa. 2001. p.87.

Para este caso de estudio, las herramientas utilizadas fueron el diagrama de bloques del proceso, el cursograma analítico del proceso tipo material y el cursograma sinóptico del proceso.

Cursograma analítico del proceso: “Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen

mediante el símbolo que corresponda”⁹. Pueden ser de tipo operario, tipo material o tipo equipo, en el presente estudio se utiliza el cursograma de tipo material en el cual se registra la manipulación y tratamiento de los materiales.

Cursograma sinóptico del proceso: “Es un diagrama que representa un cuadro general de cómo sucede tan solo las principales operaciones e inspecciones del proceso”¹⁰. En este caso es utilizado para identificar las operaciones, inspecciones y operaciones combinadas que se realizan para fabricar cada una de las referencias o colecciones de maniqués.

6.1.2.2 Estudio de tiempos. “El Estudio de Tiempos es una técnica de Medición del Trabajo empleada para registrar los *tiempos y ritmos* de trabajo correspondientes a los *elementos* de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida”¹¹.

Material fundamental:

El estudio de tiempos exige de los siguientes materiales:

- Cronómetro
- Formato de estudio de tiempos

Para el estudio de tiempos se utilizan dos tipos de cronómetros: el mecánico y el electrónico. El mecánico puede subdividirse en otros tipos: el cronómetro ordinario, el cronómetro con vuelta a cero y de uso menos frecuente, el cronómetro de registro fraccional de segundos u otra unidad de tiempo. El electrónico comprende dos subdivisiones: el que se utiliza solo y el que se utiliza integrando un registro electrónico de registro.

⁹ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Introducción al estudio del trabajo. Edición 4. México: Limusa. 2001. p.91.

¹⁰ Ibit., p.86.

¹¹ CASTANYER, Castanyer Figueras. Control de Métodos y tiempos. Editorial Marcombo, España 1993. p.71.

Formato de estudio de tiempos:

Los estudios de tiempos exigen el registro de numerosos datos (códigos o descripciones de elementos, duración de elementos, notas explicativas). Los apuntes se pueden tomar en una hoja en blanco, pero mucho más cómodo es emplear formatos impresos, todos con las mismas características que obligan a seguir cierto método y no dejan, pues, omitir ningún dato esencial.

Ha de existir tantos modelos de formatos como empresas que realizan estudio de tiempos. La mayoría de los especialistas veterano tienen su teoría sobre el formato ideal.

Etapas del estudio de tiempos:

Una vez elegido el trabajo que se va a analizar, el estudio de tiempos suele constar de ocho etapas:

- Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
- Registrar la descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
- Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos.
- Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
- Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.

- Determinar el tiempo tipo o tiempo estándar de la operación.

➤ **Elementos que contempla el estudio de tiempos**

- ✓ *Elección del operario:* consiste en determinar la persona a observar, teniendo en cuenta que el operario debe conocer muy bien el proceso y el método, además éste debe tener un buen desempeño e interés en el trabajo que realiza.
- ✓ *Registro de información significativa:* incluye toda la información relacionada con el trabajo, contempla máquinas, equipos, materiales, operarios, fecha de estudio, identificación del observador, espacio de trabajo y todos los datos necesarios para definir parámetros útiles en el seguimiento y mejoramiento del trabajo.
- ✓ *Posición del observador:* debe ubicarse de pie, cerca al operario evitando interferir en el proceso y distrayéndolo. La posición del observador debe facilitar la identificación de los movimientos del operario en el desarrollo de la actividad.
- ✓ *División de la operación en elementos:* para facilitar la medición, la operación se debe dividir en elementos, en lo posible se debe hacer previamente al momento de iniciar el estudio. La identificación de la terminación de un ciclo debe ser validada por el colaborador al momento de finalizar la actividad.

➤ **Valoración del desempeño del operario**

Es una valoración que el analista asigna a la habilidad y esfuerzo que el operario pone en el desempeño de la tarea realizada, la valoración se hace de 0 (0%) a 1 (100%). Esta valoración contribuye al establecimiento del tiempo normal de la tarea realizada por el operario analizado.

➤ Definición de suplementos

Corresponde a la valoración de los tiempos adicionales utilizados por el operario en el desarrollo de la tarea, incluye los tiempos por interrupciones personales, por fatiga y por retrasos inevitables. “Un suplemento es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que son regulares de la tarea”¹². No existen parámetros universales para su cálculo, sin embargo Roberto García Criollo nos muestra algunos elementos útiles para su determinación, los cuales corresponden a un porcentaje definido para cada tipo de retraso. Ver cuadro 2 para más detalle.

¹² CRIOLLO, García Roberto. Estudio del trabajo: Medición del trabajo. México: McGraw-Hill, 1998. p.49.

Cuadro 2. Sistema de suplementos por descanso según tiempos normales.

1. Suplementos constantes			E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		
	Hombres	Mujeres	Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - Suplemento		
Suplementos por necesidades personales	5	7	Kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
Suplementos base por fatiga	4	4	16	0	
			14	0	
			12	0	
			10	3	
			8	10	
			6	21	
			5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
2. Suplementos variables			F. Concentración intensa		
	Hombres	Mujeres	Hombres Mujeres		
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	Trabajos de cierta precisión		
B. Suplemento por postura anormal			0 0		
Ligeramente incómoda	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos		
Incómoda (inclinado)	2	3	2 2		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			5 5		
Peso levantado por kilogramo			G. Ruido.		
2.5	0	1	Continuo		
5	1	2	Intermitente y fuerte		
7.5	2	3	Intermitente y muy fuerte		
10	3	4	5 5		
12.5	4	6	Estridente y fuerte		
15	5	8	H. Tensión mental.		
17.5	7	10	Proceso bastante complejo		
20	9	13	1 1		
22.5	11	16	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		
25	13	20 (máx.)	4 4		
30	17	—	Muy complejo		
33.5	22	—	8 8		
D. Mala iluminación			I. Monotonía		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			J. Tedio.		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: CRIOLLO, García Roberto. Estudio del trabajo: Medición del trabajo. Suplementos del Estudio de tiempos. México: McGraw-Hill, 1998. p.52.

➤ **Número de ciclos a observar**

“La longitud del estudio de tiempos dependerá en gran parte de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación determinada depende de los siguientes procedimientos:

- ✓ Por fórmulas estadísticas.
- ✓ Por medio del ábaco de Lifson.
- ✓ Por medio del criterio de las tablas Westinghouse.
- ✓ Por medio del criterio de la General Electric”¹³.

Para este caso de estudio se utiliza el procedimiento número 3, el cual hace referencia al criterio de las tablas Westinghouse. Ver cuadro 3 para más detalle. La tabla Westinghouse obtenida empíricamente, da el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se fabrican al año. Esta tabla es de aplicación a operaciones muy repetitivas realizadas por operarios muy especializados.

¹³ lbit., p.29.

Cuadro 3. Tabla Westinghouse que da el número de observaciones necesarias.

CUANDO EL TIEMPO POR PIEZA O CICLO ES:			NÚMERO MÍNIMO DE CICLOS A ESTUDIAR		
HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	ACTIVIDAD MÁS DE 10000 POR AÑO	ACTIVIDAD ENTRE 1000 A 10000	ACTIVIDAD MENOS DE 1000
1,000	60	3600	5	3	2
0,800	48	2880	6	3	2
0,500	30	1800	8	4	3
0,300	18	1080	10	5	4
0,200	12	720	12	6	5
0,120	7,2	432	15	8	6
0,080	4,8	288	20	10	8
0,050	3	180	25	12	10
0,035	2,1	126	30	15	12
0,020	1,2	72	40	20	15
0,012	0,72	43	50	25	20
0,008	0,48	28	60	30	25
0,005	0,3	18	80	40	30
0,003	0,18	10	100	50	40
0,002	0,12	7	120	60	50

Fuente: CRIOLLO, García Roberto. Estudio del trabajo: Medición del trabajo. Observaciones necesarias para el tiempo normal. México: McGrawHill, 1998. p.32.

➤ **Determinación del tiempo normal**

El tiempo normal se obtiene a partir del producto del tiempo observado por el porcentaje de valoración aplicada según el observador. El tiempo normal se debe calcular para cada elemento, luego se debe realizar la sumatoria del tiempo normal de cada elemento con el fin de calcular el tiempo normal de la tarea analizada, tal como se muestra a continuación:

$$TN = \frac{(T.O. \times V)}{100}$$

Dónde:

T.O.= Tiempo observado, V= Valoración asignada al operario.

➤ **Determinación del tiempo estándar**

“El tiempo tipo o estándar es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En él están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos: repetitivos, constantes y variables; así los elementos casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos, a estos tiempos ya valorados se les agregan los suplementos”¹⁴.

El tiempo estándar se calcula mediante la aplicación de una fórmula que incluye el tiempo normal y el porcentaje de suplementos, tal como se muestra a continuación:

$$TE = TN \times (1 + \%Suplementos)$$

Dónde:

TN = Tiempo normal

%Suplementos = El porcentaje asignado según la tabla de suplementos

¹⁴ lbit., p.64.

7. DESARROLLO DEL TRABAJO

De acuerdo con el planteamiento del problema y los objetivos definidos, se utilizará una metodología descriptiva, donde se buscará información que registre los datos correspondientes a los diversos procesos necesarios para obtener un maniquí totalmente terminado, aplicando las técnicas del estudio del trabajo. Este trabajo se desarrolla de la siguiente forma:

Para iniciar se realiza el diagnóstico actual de la planta de producción, seleccionando cada proceso involucrado en la producción de los maniqués, se registra y se estudia el actual método de trabajo que se está ejecutando, se hacen los respectivos diagramas del proceso, tomando los tiempos de fabricación para cada operación involucrada, analizando los desplazamientos, los tiempos muertos y los cuellos de botella del proceso.

Posteriormente se examina la información obtenida en la parte inicial, se estudia la posibilidad de implementar métodos que aporten beneficios al proceso, se estandarizan los procesos, se evalúan los desperdicios, los tiempos de espera innecesarios y los desplazamientos.

Para finalizar, se compila toda la información obtenida durante el tiempo de estudio del proyecto, se realiza un informe detallado con todos los datos registrados, se mencionan las fallas y falencias identificadas en los procesos de producción, concluyendo con las posibles mejoras a implementar en el método propuesto, logrando mitigar la problemática central del estudio, la cual hace referencia a los métodos y tiempos del proceso.

7.1 SELECCIÓN DE REFERENCIAS A ESTUDIAR

Antes que todo, es necesario saber qué referencias o colecciones de maniqués son los que se deben seleccionar para poder centrar todas las técnicas de este estudio. Con ayuda de la parte administrativa de la empresa, se seleccionan 87 órdenes de compra comprendidas desde Noviembre 2011 hasta Septiembre 2012, involucrando las unidades y referencias de todos los maniqués pedidos.

Teniendo este listado, se clasifican todas las referencias según el género de cada maniquí y las cantidades pedidas en el periodo seleccionado. Para más detalle, ver cuadros 4, 5, 6 y 7 para las referencias femeninas pedidas, ver cuadros 8, 9,

10 y 11 para las referencias masculinas pedidas y ver cuadro 12 para el resumen del total de los pedidos.

Cuadro 4. Referencias femeninas pedidas (pedido 1 a 43).

NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	REFERENCIAS FEMENINAS																																
		F736-41	F747-41	F748-44	F750-74	F751-44	F754-74	F755-79	F760-79	F763-74	F764-41	F777-41	F779-75	F782-74	F782-75	F716-44	F721-74	F722-41	F728-41	F735-40	F734-41	F716-73	F712-66	F719-67	F725-24	F726-30	F732-39	F736-73	F738-39	F740-30				
1	05/12/2011			1		8											2						3											
2	03/11/2011					2														2														
3	06/12/2011	2				2																						2						
4	04/01/2012		1	1													1						2											
5	06/01/2012		1																				1											
6	14/12/2011					4																						2						
7	19/01/2012											1																						
8	07/02/2012					2																												
9	24/01/2012							2																										
10	03/02/2012			4																	3					2								
11	16/02/2012																																	
12	15/02/2012										2																						3	
13	23/01/2012																																	
14	30/01/2012			1																					1									
15	22/02/2012		1														3																	
16	10/02/2012																																	
17	07/03/2012										4																							
18	05/03/2012					2																												
19	05/03/2012														2																			
20	28/03/2012																						6											
21	30/03/2012			2							2															1		1						
22	28/03/2012					3																												
23	21/03/2012											3																						
24	12/04/2012					2																												
25	02/04/2012			3		1								3					4															
26	20/04/2012					2																				2								
27	23/04/2012																2												2					
28	28/03/2012																																	
29	12/04/2012		1																															
30	09/04/2012																						5											
31	12/04/2012											2																						
32	17/04/2012																		4															
33	23/04/2012																																	
34	27/04/2012				2																										2			
35	20/03/2012							1																										
36	03/05/2012										4												1											
37	09/04/2012		4																															
38	25/05/2012																	3																
39	16/05/2012																									2								
40	16/05/2012															5																		
41	19/05/2012					2																												
42	12/05/2012																			5														
43	28/05/2012																											2						

Cuadro 5. Referencias femeninas pedidas (continuación pedido 1 a 43).

		REFERENCIAS FEMENINAS																												
		EMENINAS					REFERENCIAS FEMENINAS					REFERENCIAS FEMENINAS					REFERENCIAS FEMEN													
NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	F744-24	F745-62	F747-71	F751-73	F753-73	F754-72	F755-73	F764-80	F777-81	F779-84	F782-85	F783-86	F784-84	F786-73	F785-84	F713-13	F717-17	F728-29	F727-29	F740-47	F780-29	F755-27	F748-29	F729-29	F716-29	F715-14	F709-09	F706-05	F701-01
1	05/12/2011																													
2	03/11/2011		1																											
3	06/12/2011													4																
4	04/01/2012													1																
5	06/01/2012																													
6	14/12/2011													3																
7	19/01/2012					2																								
8	07/02/2012																													
9	24/01/2012																													
10	03/02/2012									1				1														1		
11	16/02/2012																						2							
12	15/02/2012																													
13	23/01/2012																	2												
14	30/01/2012								4																					
15	22/02/2012													1												1				
16	10/02/2012													4																
17	07/03/2012					4												2												
18	05/03/2012													2																
19	05/03/2012	6																												
20	28/03/2012																					3								
21	30/03/2012													5																
22	28/03/2012																													
23	21/03/2012									3																				
24	12/04/2012						2																							3
25	02/04/2012													3																
26	20/04/2012																													
27	23/04/2012																													
28	28/03/2012																		3											
29	12/04/2012							1																			1			
30	09/04/2012													4																
31	12/04/2012					3								3																
32	17/04/2012				4																									3
33	23/04/2012													3																
34	27/04/2012										5																			
35	20/03/2012					1																	1							
36	03/05/2012							1																						
37	09/04/2012															4														
38	25/05/2012		2										2														2			
39	16/05/2012																													
40	16/05/2012																													
41	19/05/2012	2																												
42	12/05/2012																													
43	28/05/2012																													

Cuadro 6. Referencias femeninas pedidas (pedido 44 a 87).

[illegible]

Cuadro 7. Referencias femeninas pedidas (continuación pedido 44 a 87).

		REFERENCIAS FEMENINAS																												
		EMENINAS				REFERENCIAS FEMENINAS										REFERENCIAS FEMENINAS										REFERENCIAS FEMEN				
NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	F744-24	F745-62	F747-71	F751-73	F753-73	F754-72	F755-73	F764-80	F777-81	F779-84	F782-85	F783-86	F784-84	F786-73	F785-84	F713-13	F717-17	F728-29	F727-29	F740-47	F780-29	F755-27	F748-29	F729-29	F716-29	F715-14	F709-09	F706-05	F701-01
44	28/05/2012							1						1																
45	29/05/2012					2																	1							
46	23/05/2012																													
47	27/03/2012													1												4				
48	19/06/2012											4																		
49	15/06/2012														2															
50	07/06/2012																													
51	09/06/2012																													
52	08/06/2012																													
53	21/06/2012		3																							1				
54	25/06/2012																													
55	19/06/2012										1																			
56	03/07/2012													1																
57	26/06/2012																				4									
58	27/06/2012																												3	
59	29/06/2012											2									2									1
60	29/06/2012																													
61	05/07/2012																													
62	05/07/2012																													
63	16/07/2012											1		2														1		
64	09/07/2012																													
65	26/07/2012								2					2																
66	19/07/2012																													
67	05/07/2012																													
68	27/07/2012																								4	1				
69	15/08/2012																													
70	06/08/2012																							2					4	
71	22/08/2012																													
72	27/07/2012	2																				3								
73	08/08/2012																													
74	02/08/2012										1																			
75	02/08/2012			3															5											
76	02/08/2012																													
77	31/08/2012																													
78	22/08/2012																													
79	06/08/2012				1																									
80	02/08/2012			2														6												
81	02/08/2012														1															
82	02/08/2012						2																							
83	02/08/2012																				3									
84	29/08/2012																													
85	02/08/2012					2																			4					
86	05/09/2012																			2										
87	10/09/2012																													
TOTAL VENDIDAS POR REFERENCIA:		8	5	3	10	7	7	4	7	6	7	7	2	43	1	4	6	9	3	2	12	3	6	8	7	3	2	4	6	4

Cuadro 8. Referencias masculinas pedidas (pedido 1 a 43).

		REFERENCIAS MASCULINAS																	REFERENCIA	
NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	M405-05	M406-09	M407-08	M408-07	M412-04	M413-13	M416-14	M436-47	M422-16	M439-72	M405-45	M409-05	M415-12	M418-45	M420-28	M432-07	M438-45	M405-31	M405-43
1	05/12/2011								4						2					
2	03/11/2011								1	1							2			
3	06/12/2011				2				4											
4	04/01/2012												2							
5	06/01/2012				1															
6	14/12/2011						2		2										2	
7	19/01/2012																			
8	07/02/2012								2											
9	24/01/2012																			
10	03/02/2012											1								
11	16/02/2012																			
12	15/02/2012								1				2							
13	23/01/2012																			
14	30/01/2012																			
15	22/02/2012								4									1		
16	10/02/2012																			
17	07/03/2012								3											
18	05/03/2012										2									
19	05/03/2012																			
20	28/03/2012																			
21	30/03/2012																			
22	28/03/2012																			
23	21/03/2012																			
24	12/04/2012																			
25	02/04/2012								4											
26	20/04/2012														2					
27	23/04/2012														6					
28	28/03/2012				4															
29	12/04/2012																			
30	09/04/2012																			3
31	12/04/2012								4											
32	17/04/2012																			
33	23/04/2012																			
34	27/04/2012								2											
35	20/03/2012											1								
36	03/05/2012											3								
37	09/04/2012																			
38	25/05/2012																			
39	16/05/2012																			
40	16/05/2012											2								
41	19/05/2012									2										
42	12/05/2012																			
43	28/05/2012																			

Cuadro 9. Referencias masculinas pedidas (continuación pedido 1 a 43).

		REFERENCIAS MASCULINAS																REFERENCIA		
NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	M405-47	M412-46	M416-46	M418-31	M425-31	M429-38	M432-47	M436-46	M429-47	M437-46	M437-47	M438-46	M405-43	M418-29	M424-29	M429-33	M431-41	M432-43	M437-43
1	05/12/2011	1																		3
2	03/11/2011									2										3
3	06/12/2011							1												2
4	04/01/2012							2												
5	06/01/2012																	1		
6	14/12/2011																			2
7	19/01/2012																			
8	07/02/2012																			
9	24/01/2012									2										
10	03/02/2012																1			
11	16/02/2012					2														
12	15/02/2012																			3
13	23/01/2012																			2
14	30/01/2012				2					2										
15	22/02/2012														1					
16	10/02/2012																			4
17	07/03/2012																			
18	05/03/2012														2					
19	05/03/2012																			
20	28/03/2012								4											
21	30/03/2012																			
22	28/03/2012											3								
23	21/03/2012																			
24	12/04/2012																			
25	02/04/2012																			3
26	20/04/2012																			2
27	23/04/2012																			
28	28/03/2012				2															
29	12/04/2012								1											
30	09/04/2012																	2		
31	12/04/2012																			3
32	17/04/2012							3												
33	23/04/2012																			4
34	27/04/2012												5							
35	20/03/2012			1																
36	03/05/2012								3											
37	09/04/2012																			
38	25/05/2012											3						3		3
39	16/05/2012	2																		
40	16/05/2012															2				
41	19/05/2012																			
42	12/05/2012					5														
43	28/05/2012																			

Cuadro 10. Referencias masculinas pedidas (pedido 44 a 87).

		REFERENCIAS MASCULINAS														REFERENCIA				
NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	M405-05	M406-09	M407-08	M408-07	M412-04	M413-13	M416-14	M436-47	M422-16	M439-72	M405-45	M409-05	M415-12	M418-45	M420-28	M432-07	M438-45	M405-31	M405-43
44	28/05/2012								1											
45	29/05/2012				1										1					
46	23/05/2012																			
47	27/03/2012					6														
48	19/06/2012																			
49	15/06/2012																			
50	07/06/2012								2							2				
51	09/06/2012							3											3	
52	08/06/2012																			
53	21/06/2012																			
54	25/06/2012																		4	
55	19/06/2012																			
56	03/07/2012								2											
57	26/06/2012																			
58	27/06/2012																			
59	29/06/2012																			
60	29/06/2012		2						2											
61	05/07/2012																			
62	05/07/2012																			
63	16/07/2012					2		1					1				1			
64	09/07/2012											2								
65	26/07/2012								3											
66	19/07/2012																			
67	05/07/2012			3										5						
68	27/07/2012																			2
69	15/08/2012																	6		
70	06/08/2012																			
71	22/08/2012				4															
72	27/07/2012	1					6													
73	08/08/2012																			
74	02/08/2012															2				
75	02/08/2012								3											
76	02/08/2012														7					
77	31/08/2012														6					
78	22/08/2012																			
79	06/08/2012				5															
80	02/08/2012																			
81	02/08/2012											5								
82	02/08/2012																			
83	02/08/2012																			
84	29/08/2012	1												1						
85	02/08/2012																			
86	05/09/2012		3									2								
87	10/09/2012									5										
TOTAL VENTAS POR REFERENCIA:		2	5	3	16	9	8	4	44	8	2	16	5	6	24	4	3	7	9	5

Cuadro 11. Referencias masculinas pedidas (continuación pedido 44 a 87).

		REFERENCIAS MASCULINAS														REFERENCIAS FEMENINAS					
NÚMERO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	M405-47	M412-46	M416-46	M418-31	M425-31	M429-38	M432-47	M436-46	M429-47	M437-46	M437-47	M438-46	M405-43	M418-29	M424-29	M429-33	M431-41	M432-43	M437-43	
44	28/05/2012									1											
45	29/05/2012	2															2				
46	23/05/2012																				
47	27/03/2012																				
48	19/06/2012					2															
49	15/06/2012																			2	
50	07/06/2012																		2		
51	09/06/2012							2					2								
52	08/06/2012																				
53	21/06/2012					2															
54	25/06/2012	2														2					
55	19/06/2012																				
56	03/07/2012										1										
57	26/06/2012																				
58	27/06/2012															3					
59	29/06/2012																				
60	29/06/2012												4							2	
61	05/07/2012																				
62	05/07/2012																				
63	16/07/2012		1																		
64	09/07/2012			3																	
65	26/07/2012																			3	
66	19/07/2012																				
67	05/07/2012																		5		
68	27/07/2012												3								
69	15/08/2012																6				
70	06/08/2012													6							
71	22/08/2012	2																	2		
72	27/07/2012																				
73	08/08/2012						3														
74	02/08/2012								2												
75	02/08/2012																			6	
76	02/08/2012																				
77	31/08/2012					4															
78	22/08/2012																				
79	06/08/2012					5															
80	02/08/2012																				
81	02/08/2012												5								
82	02/08/2012																				
83	02/08/2012																				
84	29/08/2012					4														1	
85	02/08/2012																				
86	05/09/2012												3				3				
87	10/09/2012		2					1					3								
TOTAL VENDIDAS POR REFERENCIA:		3	6	4	7	19	8	8	11	5	3	6	25	6	3	7	12	6	9	48	

Cuadro 12. Cantidad de maniqués vendidos por pedido.

NÚMERO DE PEDIDO	UNIDADES VENDIDAS DE TODA REFERENCIA
1	24
2	14
3	19
4	10
5	4
6	17
7	3
8	4
9	4
10	14
11	4
12	11
13	4
14	10
15	12
16	8
17	13
18	8
19	8
20	13
21	11
22	6
23	6
24	7
25	21
26	8
27	10
28	9
29	4
30	14
31	15
32	14
33	7
34	16
35	8
36	12
37	8
38	18
39	4
40	9
41	6
42	10
43	2

NÚMERO DE PEDIDO	UNIDADES VENDIDAS DE TODA REFERENCIA
44	7
45	12
46	8
47	11
48	6
49	5
50	12
51	18
52	4
53	10
54	8
55	10
56	6
57	10
58	6
59	7
60	12
61	3
62	3
63	13
64	10
65	12
66	0
67	16
68	10
69	12
70	15
71	8
72	17
73	6
74	12
75	17
76	16
77	10
78	18
79	15
80	18
81	11
82	10
83	16
84	7
85	11
86	13
87	17

RESUMEN	
VENTAS FEMENINAS:	521
VENTAS MASCULINAS:	376
TOTAL VENDIDOS:	897

58,08%
41,92%
100%

Teniendo todas las cantidades de cada referencia de maniqués pedidas durante el periodo mencionado, se procede a realizar la *Clasificación ABC* según el *Principio de Pareto*. Ver Cuadros 13 y 14.

Cuadro 13. Clasificación ABC de referencias pedidas (ítem 1 a 45).

ITEM	COLECCIÓN	REFERENCIAS	UNIDADES VENDIDAS	UNIDADES ACUMULADAS	PORCENTAJE ACUMULADO	CLASE
1	AXXIS REALISTA	M437-43	48	48	5,35%	A
2	FUSION	M436-47	44	92	10,26%	A
3	AXXIS REALISTA	F784-84	43	135	15,05%	A
4	FUSION	F754-74	42	177	19,73%	A
5	AXXIS REALISTA	F738-39	29	206	22,97%	A
6	AXXIS REALISTA	F712-66	25	231	25,75%	A
7	FUSION	M438-46	25	256	28,54%	A
8	AXXIS REALISTA	F716-44	24	280	31,22%	A
9	LUXURY	M418-45	24	304	33,89%	A
10	FUSION	F777-41	21	325	36,23%	A
11	FUSION	M425-31	19	344	38,35%	A
12	FUSION	F728-41	18	362	40,36%	A
13	FUSION	F748-44	17	379	42,25%	A
14	FUSION	F764-41	16	395	44,04%	A
15	AXXIS REALISTA	M408-07	16	411	45,82%	A
16	LUXURY	M405-45	16	427	47,60%	A
17	FUSION	F750-74	15	442	49,28%	A
18	AXXIS REALISTA	F726-30	15	457	50,95%	A
19	AXXIS REALISTA	F736-73	15	472	52,62%	A
20	AXXIS REALISTA	F740-47	12	484	53,96%	A
21	AXXIS REALISTA	M429-33	12	496	55,30%	A
22	FUSION	M436-46	11	507	56,52%	A
23	AXXIS REALISTA	F751-73	10	517	57,64%	A
24	FUSION	F782-74	9	526	58,64%	A
25	FUSION	F721-74	9	535	59,64%	A
26	AXXIS REALISTA	F717-17	9	544	60,65%	A
27	AXXIS REALISTA	M412-04	9	553	61,65%	A
28	FUSION	M405-31	9	562	62,65%	A
29	FUSION	M432-43	9	571	63,66%	A
30	AXXIS REALISTA	F744-24	8	579	64,55%	A
31	LUXURY	F748-29	8	587	65,44%	A
32	AXXIS REALISTA	M413-13	8	595	66,33%	A
33	AXXIS REALISTA	M422-16	8	603	67,22%	A
34	FUSION	M429-38	8	611	68,12%	A
35	FUSION	M432-47	8	619	69,01%	A
36	FUSION	F747-41	7	626	69,79%	A
37	FUSION	F751-44	7	633	70,57%	A
38	FUSION	F735-40	7	640	71,35%	A
39	AXXIS REALISTA	F740-30	7	647	72,13%	A
40	AXXIS REALISTA	F753-73	7	654	72,91%	A
41	AXXIS REALISTA	F754-72	7	661	73,69%	A
42	AXXIS REALISTA	F764-80	7	668	74,47%	A
43	AXXIS REALISTA	F779-84	7	675	75,25%	A
44	AXXIS REALISTA	F782-85	7	682	76,03%	A
45	AXXIS REALISTA	F729-29	7	689	76,81%	A

Cuadro 14. Clasificación ABC de referencias pedidas (ítem 46 a 96).

ITEM	COLECCIÓN	REFERENCIAS	UNIDADES VENDIDAS	UNIDADES ACUMULADAS	PORCENTAJE ACUMULADO	CLASE
46	LUXURY	M438-45	7	696	77,59%	A
47	FUSION	M418-31	7	703	78,37%	A
48	AXXIS REALISTA	M424-29	7	710	79,15%	A
49	FUSION	F755-79	6	716	79,82%	A
50	AXXIS REALISTA	F777-81	6	722	80,49%	A
51	SIN IMPORTANCIA	F713-13	6	728	81,16%	B
52	SIN IMPORTANCIA	F755-27	6	734	81,83%	B
53	SIN IMPORTANCIA	F706-05	6	740	82,50%	B
54	SIN IMPORTANCIA	M415-12	6	746	83,17%	B
55	SIN IMPORTANCIA	M412-46	6	752	83,84%	B
56	SIN IMPORTANCIA	M437-47	6	758	84,50%	B
57	SIN IMPORTANCIA	M405-43	6	764	85,17%	B
58	SIN IMPORTANCIA	M431-41	6	770	85,84%	B
59	SIN IMPORTANCIA	F734-41	5	775	86,40%	B
60	SIN IMPORTANCIA	F716-73	5	780	86,96%	B
61	SIN IMPORTANCIA	F745-62	5	785	87,51%	B
62	SIN IMPORTANCIA	M406-09	5	790	88,07%	B
63	SIN IMPORTANCIA	M409-05	5	795	88,63%	B
64	SIN IMPORTANCIA	M405-43	5	800	89,19%	B
65	SIN IMPORTANCIA	M429-47	5	805	89,74%	B
66	SIN IMPORTANCIA	F760-79	4	809	90,19%	B
67	SIN IMPORTANCIA	F722-41	4	813	90,64%	B
68	SIN IMPORTANCIA	F725-24	4	817	91,08%	B
69	SIN IMPORTANCIA	F755-73	4	821	91,53%	B
70	SIN IMPORTANCIA	F785-84	4	825	91,97%	B
71	SIN IMPORTANCIA	F709-09	4	829	92,42%	B
72	SIN IMPORTANCIA	F701-01	4	833	92,87%	B
73	SIN IMPORTANCIA	M416-14	4	837	93,31%	B
74	SIN IMPORTANCIA	M420-28	4	841	93,76%	B
75	SIN IMPORTANCIA	M416-46	4	845	94,20%	B
76	SIN IMPORTANCIA	F763-74	3	848	94,54%	B
77	SIN IMPORTANCIA	F719-67	3	851	94,87%	B
78	SIN IMPORTANCIA	F747-71	3	854	95,21%	B
79	SIN IMPORTANCIA	F728-29	3	857	95,54%	C
80	SIN IMPORTANCIA	F780-29	3	860	95,88%	C
81	SIN IMPORTANCIA	F716-29	3	863	96,21%	C
82	SIN IMPORTANCIA	M407-08	3	866	96,54%	C
83	SIN IMPORTANCIA	M432-07	3	869	96,88%	C
84	SIN IMPORTANCIA	M405-47	3	872	97,21%	C
85	SIN IMPORTANCIA	M437-46	3	875	97,55%	C
86	SIN IMPORTANCIA	M418-29	3	878	97,88%	C
87	SIN IMPORTANCIA	F736-41	2	880	98,10%	C
88	SIN IMPORTANCIA	F779-75	2	882	98,33%	C
89	SIN IMPORTANCIA	F782-75	2	884	98,55%	C
90	SIN IMPORTANCIA	F732-39	2	886	98,77%	C
91	SIN IMPORTANCIA	F783-86	2	888	99,00%	C
92	SIN IMPORTANCIA	F715-14	2	890	99,22%	C
93	SIN IMPORTANCIA	M405-05	2	892	99,44%	C
94	SIN IMPORTANCIA	M439-72	2	894	99,67%	C
95	SIN IMPORTANCIA	F727-29	2	896	99,89%	C
96	SIN IMPORTANCIA	F786-73	1	897	100,00%	C
			897			

Con la clasificación ABC de todas las referencias pedidas durante el periodo mencionado, se puede observar que todas las referencias de clase A corresponden a las siguientes colecciones de maniqués:

Colección Axxis Realista: esta colección de maniqués hace referencia a todos aquellos que tienen un acabado color piel y que poseen sus rostros decorados de una forma muy similar al rostro real de un ser humano. Ver figura 15 y figura 16.

Figura 15. Maniquí colección Axxis Realista Femenino.



Fuente: Maniqués Colfibras. [Consultado el 29 de Julio de 2013] Disponible en internet: www.maniquiescolfibras.com [En línea].

Figura 16. Maniquí colección Axxis Realista Masculino.



Fuente: Maniqués Colfibras. [Consultado el 29 de Julio de 2013] Disponible en internet: www.maniquiescolfibras.com [En línea].

Colección Fusion: esta colección de maniqués hace referencia a todos aquellos que tienen un acabado muy brillante en pintura poliuretano y que su rostro es totalmente abstracto y no lleva ningún tipo de decoración alguna. Ver figura 17.

Figura 17. Maniquí colección Fusion Femenino y Masculino.



Fuente: Maniqués Colfibras. [Consultado el 29 de Julio de 2013] Disponible en internet: www.maniquiescolfibras.com [En línea].

Colección Luxury: esta colección de maniqués hace referencia a todos aquellos que lucen una apariencia blanco mate, no son abstractos, tienen rostro pero no tienen algún tipo de decoración alguna. Ver figura 18.

Figura 18. Maniqués colección Luxury Femenino y Masculino.



Fuente: Maniqués Colfibras. [Consultado el 29 de Julio de 2013] Disponible en internet: www.maniquiescolfibras.com [En línea].

7.2 MÉTODO ACTUAL

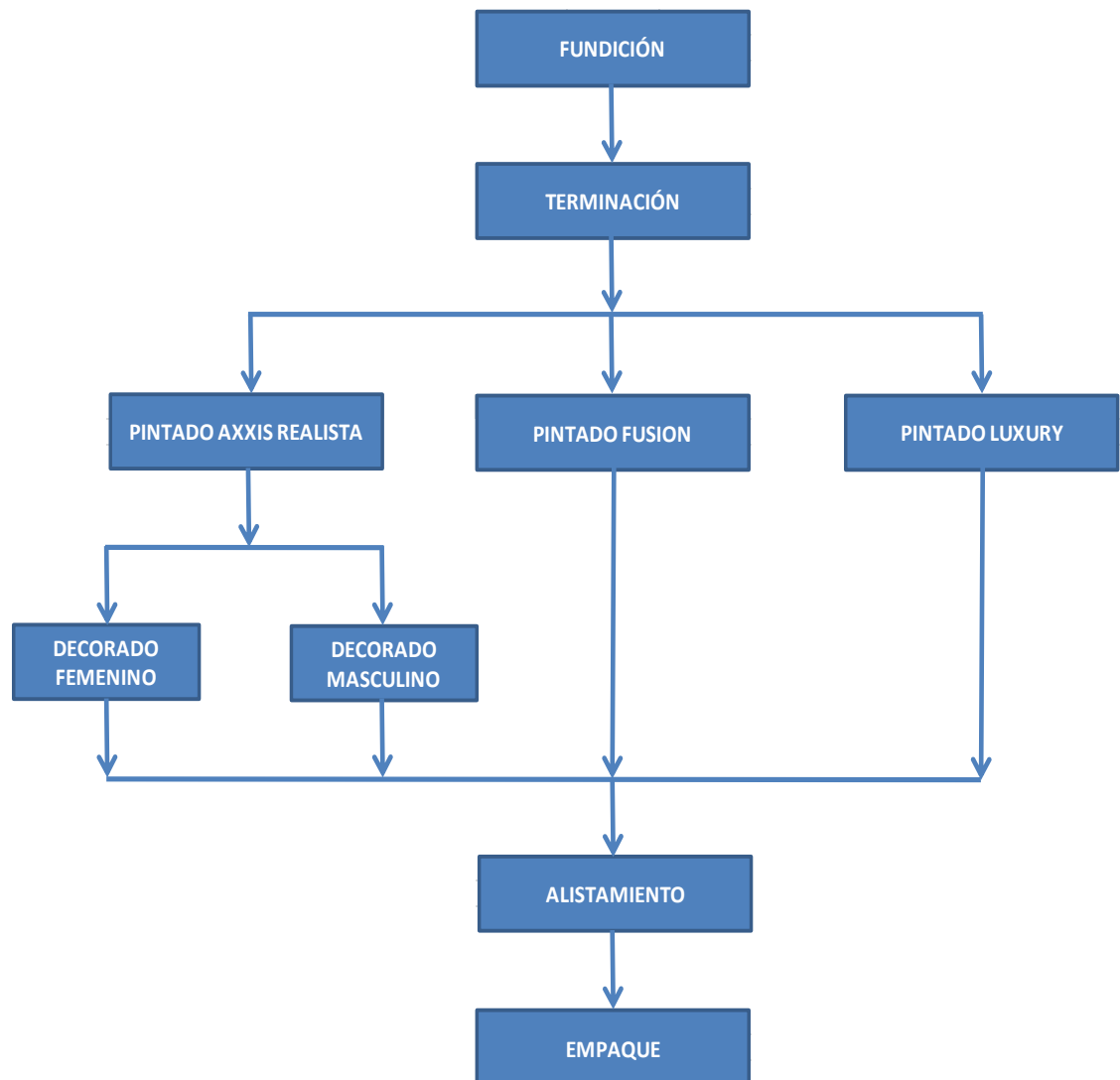
Aquí se incluyen los diagramas de bloques del flujo del proceso por cada colección de maniquí seleccionada, los cursogramas sinópticos con sus respectivas cartas del proceso, los cursogramas analíticos de tipo material y el cálculo del tiempo estándar para la producción de cada colección de maniqués.

7.2.1 Estudio de métodos. El estudio de métodos que se representa a continuación, se realiza a partir del registro y análisis de las actividades correspondientes a cada proceso de fabricación. La recolección de datos se hizo a partir de las ordenes de producción emitidas por cada referencia de maniquí, es decir, se realizó haciendo seguimiento a las operaciones que involucran dichas ordenes.

La recolección de información se basó en la observación de las tareas que desarrolla cada módulo en la fabricación de cada colección seleccionada, permitiendo identificar las diferentes formas y modos en los cuales se realiza una misma operación. La información recopilada se trasladó a los correspondientes diagramas que nos brindan las técnicas del estudio del trabajo, ayudando a precisar la interpretación de la información recogida. Además, los diagramas sirvieron para lograr identificar las actividades que se deben eliminar, combinar, mejorar o secuenciar en función de mejorar el método. Con los datos obtenidos se establece el método actual y el método mejorado para cada colección de maniqués.

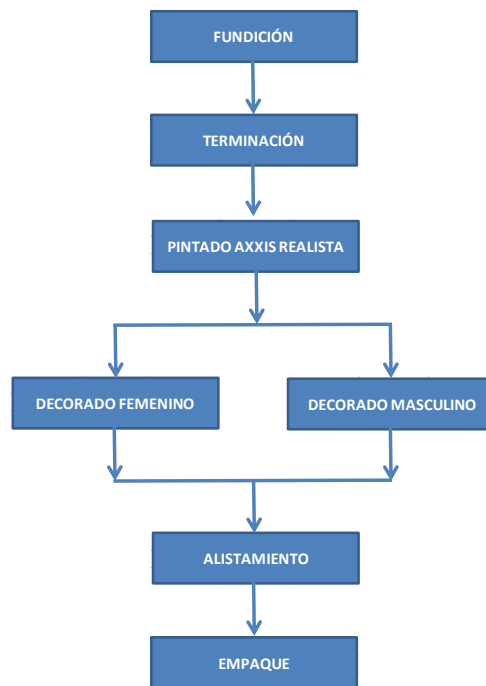
Con la recolección de datos y la información recopilada, se muestran los correspondientes diagramas de bloques del flujo del proceso para cada colección de maniquí a fabricar. En la fabricación de los maniqués se puede notar que algunos de sus procesos son similares, coincidiendo en la descripción de las colecciones a estudiar. A continuación se muestra el diagrama de bloques del flujo del proceso general (ver figura 19) y posteriormente los diagramas de bloques del flujo del proceso para cada colección.

Figura 19. Diagrama de bloques del proceso general.



7.2.1.1 Diagramas de bloques del flujo del proceso para cada colección. A continuación se muestran los correspondientes diagramas de bloques para cada colección con sus respectivos tiempos estándar previamente calculados:

Figura 20. Diagrama de bloques colección Axxis Realista.



En el diagrama anterior (figura 20), se puede observar que los procesos de fabricación para producir un maniquí Axxis Realista femenino o masculino son los mismos, solo varía el tiempo invertido en el proceso de decorado según el sexo.

Figura 21. Diagrama de bloques colección Fusion.



Figura 22. Diagrama de bloques colección Luxury.



7.2.1.2 Carta de proceso por colección seleccionada. Con la información anterior detallada en cada una de las colecciones de maniqués seleccionadas, se puede notar que hay algunos de sus procesos repetidos, por lo tanto se realiza el siguiente cuadro de procesos con operaciones idénticas para posteriormente elaborar la carta del proceso.

Cuadro 15. Procesos idénticos en las colecciones seleccionadas.

PROCESO	COLECCIONES		
	AXXIS REALISTA	FUSION	LUXURY
FUNDICION	X	X	X
TERMINACIÓN	X	X	X
PINTADO AXXIS REALISTA	X		
PINTADO FUSION		X	
PINTADO LUXURY			X
DECORADO FEMENINO	X		
DECORADO MASCULINO	X		
ALISTAMIENTO	X	X	X
EMPAQUE	X	X	X

➤ Carta de proceso para Fundición

Preparación de los moldes: este es el proceso inicial, se debe preparar cada una de las partes correspondientes al maniquí. Primero se debe realizar la limpieza del polvo que cada molde pueda tener, luego se debe encerar cada molde con un trapo humedecido con cera desmoldante, posteriormente se debe brillar con un paño seco y por último se debe aplicar alcohol polivinílico para que este actúe como una segunda capa de desmoldante, permitiendo que la resina aplicada al molde no se pegue.

Yelqueada de moldes: después de esperar aproximadamente 3 minutos para que el alcohol polivinílico seque, se debe mojar cada molde con una brocha empapada con yelco, formando una delgada capa o cascara de huevo sobre el molde utilizado, permitiendo que el maniquí salga a la perfección del molde.

Vestida de moldes: cuando hayan transcurrido aproximadamente 4 minutos para que el yelco aplicado a los moldes este seco, se debe empezar a colocar tramos de fibra de vidrio previamente cortados en tiras de aproximadamente 10 cm sobre cada molde por todos sus bordes, brindando mayor dureza a la pieza. En el interior de cada molde se esparce fibra de vidrio roving, asegurándose que no quede ningún lugar descubierto.

Mojada de fibra de vidrio con resina: cuando todos los moldes se encuentren completamente cubiertos de la fibra de vidrio en tiras y de la fibra roving, se debe mojar todo el vestido anteriormente mencionado con una brocha humedecida con resina previamente preparada. Después de estar mojado cada molde, se debe esperar el tiempo necesario para cortar los sobrantes y para ser desmoldado.

Cortada de pestaña: aquí el operario debió haber esperado aproximadamente 15 minutos para que la resina aplicada a los moldes se encuentre un poco seca, logrando proceder a cortar con una cuchilla los sobrantes de fibra que sobresalen de cada molde y realizar el orificio sobre la pierna larga para poder adherir el herraje que permite que el maniquí se pueda parar y sostener solo.

Desmoldado de piezas: después de haber esperado el tiempo completo para que la resina se encuentre totalmente seca sobre el molde, se debe proceder a ejercer palanca sobre las piezas fundidas para forzar la separación de cada parte del maniquí de su correspondiente molde.

Pegado de caras de piezas fundidas: teniendo todas las piezas fundidas por fuera de cada molde, se debe pegar sobre la pierna larga el tubo correspondiente para permitir que el maniquí se pueda sostener solo, luego de esto se da inicio al pegado de cada una de sus caras con su correspondiente pareja. Las caras se deben unir inicialmente con cinta de enmascarar, tratando de hacer coincidir al máximo cada una de las caras, formando una sola pieza, después de aplica con una espátula resina sobre cada una de las juntas de cada pieza, permitiendo unir las parejas de caras y creando una sola pieza.

➤ **Carta de proceso para Terminación**

Alistamiento de piezas con caras unidas: al transcurrir un tiempo, el operario de terminación recibe por parte del operario de fundición todas las partes del cuerpo armadas. Estas vienen pegadas con cinta de enmascarar pero ya son una sola pieza porque la resina aplicada en las juntas se encuentra debidamente seca. El terminador inicia quitando todas las cintas de enmascarar de las piezas, luego corta el sobrante del tubo de parado del maniquí que sobre sale de la pierna larga. Cuando ya se han realizado estos pasos, se procede a pulir todas las piezas con el esmeril, bajando hasta el tercer nivel y volviendo a subir al cuarto nivel, organiza nuevamente las piezas pulidas cerca al puesto de trabajo, posteriormente debe rayar con lija 80 todas las uniones, permitiendo que la pasta que viene a continuación se adhiera perfectamente a las piezas.

Primer empastado de piezas y cortado de herrajes de hombros: el operario prepara la pasta correspondiente para poder ser aplicada sobre todas las juntas rayadas de cada pieza, luego ubica las plantillas requeridas para el corte de los herrajes de los hombros y finalmente procede a marcarlos y cortarlos.

Segundo empastado de piezas: se prepara más pasta de la anteriormente utilizada y se aplica una segunda mano sobre todas las juntas de las piezas unidas, menos sobre las manos.

Tercer empastado de piezas: se prepara más pasta de la anteriormente utilizada y se aplica una tercera mano sobre todas las juntas de las piezas unidas, menos sobre las manos.

Cortado de herrajes de pierna y cintura: se ubican las plantillas requeridas para el corte de los herrajes de pierna y cintura y finalmente procede a marcarlos y cortarlos.

Cortado y pegado de herrajes a partes de maniquí: se inicia pegando el herraje de la pierna larga, se presentan y se marcan las plaquetas de las muñecas para posteriormente ser armadas con sus respectivos tornillos y suplementos, siendo pegados a los brazos y a las muñecas. Con el herraje de la pierna larga debidamente pegado, se presenta la pierna mocha sobre la pierna larga, asegurándose que los herrajes se puedan desplazar y que no peguen con la entropierna cuando sean girados, cuando giren como debe ser, se procede a pegar el herraje sobre la pierna mocha. Luego se deben preparar los herrajes de los hombros, presentándolos sobre el busto y sus respectivos brazos, finalmente se procede a pegarlos sobre el busto.

Después se debe presentar el busto sobre las piernas debidamente paradas sobre el piso, asegurándose que exista alineación entre ellos, cuando esto suceda se debe pegar el herraje a la parte inferior del busto. Con los herrajes de los hombros pegados al busto, se deben presentar sus respectivos brazos y hacer que coincidan, cuando coincidan se procede a pegar los herrajes de los hombros sobre los brazos. Teniendo todos los herrajes pegados en su lugar que corresponde, se procede a presentar la cabeza sobre el busto, asegurándose que la dirección de la cabeza del maniquí sea según las especificaciones de cada referencia, estando seguro de esto se procede a pegarla sobre el busto.

Primer empastado de herrajes de todo el maniquí: se pulen todas las juntas de los herrajes pegados con pulidora eléctrica, cuando estén pulidos se procede a rayar con lija 80 todas las pegadas de todos los herrajes para finalmente preparar la pasta requerida y aplicar la primera capa de pasta sobre todas las juntas de los mismos, incluyendo la unión de la cabeza con el busto.

Segundo empastado de herrajes de todo el maniquí y rayado del mismo: se prepara más pasta de la antes usada para aplicar una segunda capa sobre todas las juntas de los herrajes de todo el maniquí. Mientras seca por orden de aplicación cada pieza empastada, se raya nuevamente con lija 80 gastada todas las juntas empastadas, finalizando con la limpieza de todo el polvo sobre cada una de las piezas.

Tercer empastado de herrajes de todo el maniquí: se prepara más pasta de la misma que se ha utilizado en procedimientos anteriores y es aplicada sobre cada una de las juntas de los herrajes de todo el maniquí.

Cuarto empastado de herrajes de todo el maniquí: se prepara más pasta de la misma que se ha utilizado en procedimientos anteriores y es aplicada sobre cada una de las juntas de los herrajes de todo el maniquí.

Pegado de orejas y verificación de empastado general: se pule el borde de cada oreja con la pulidora eléctrica, dejándolas sin rebabas, se coloca cinta de enmascarar en los orificios de cada oreja para evitar que la pasta se introduzca por ellos para finalmente ser pegadas a la cabeza según la experiencia del terminador. Se da una revisión general de todo el empastado, aplicando donde sea necesario. Para finalizar se verifica el parado del maniquí y se corrige según sea necesario.

Armado de maniquí y secado de empastado: se arman todas las piezas del maniquí, verificando que todas las piezas queden según las especificaciones y parando el maniquí sobre el suelo. Cuando todas las piezas queden completamente inspeccionadas, se deja transcurrir el tiempo necesario para que el empastado anterior quede completamente seco.

Primer lijado de maniquí completo: el operario de lijado sube hasta el cuarto piso donde se encuentra el puesto de trabajo de terminación y baja el maniquí hasta el piso 2 donde se encuentra el puesto de trabajo de lijado. Estando en el lijadero, se desarma todo el maniquí, se le aplica agua a todas las piezas para poder facilitar su lijado. Se lijan todas las piezas del maniquí, iniciando con lija 80 y terminando con lija 150, dejando de último las manos por ser la parte más delicada de lijar. Cuando está lijado todo el maniquí, el operario de lijado arma el maniquí y debe subirlo hasta el piso 3 para ser aplicada su primera capa de prymer.

Aplicación primera capa de prymer: se debe desarmar todo el maniquí, se limpia cada una de sus piezas para evitar que residuos de agua dañen la capa de prymer, luego se colocan alambres a las piezas que lo requieran para poder ser colgados cuando se les aplique la capa de prymer. Se prepara el prymer y se aplica en cada una de sus piezas. Se espera el tiempo necesario para que la capa aplicada quede totalmente seca.

Resanado de huecos grandes: se procede a subir el maniquí hasta el cuarto piso donde se encuentra el puesto de trabajo de terminación, se quitan los alambres de sujeción de las piezas, se prepara pasta que se hace llamar medio verde (pasta para acabados un poco suaves) y se realiza el empastado de todo el maniquí según lo requiera.

Primer detallado de maniquí completo: se prepara pasta blanca (pasta para acabados suaves), se aplica una capa de pasta blanca a todas las partes del maniquí que las requieran, revisando todo el maniquí muy cuidadosamente de que no quede ningún orificio sin ser tapado. Se arma de nuevo el maniquí y se espera

que transcurra el tiempo de secado necesario para posteriormente ser bajado nuevamente hasta el lijadero.

Segundo lijado de maniquí completo: el operario de lijado baja desde el cuarto piso hasta el segundo piso el maniquí completamente armado, estando allí procede a desarmar todas las piezas y a mojarlas con agua para facilitar su lijado. Lija todo el maniquí con lija 150, dejando de ultimo las manos. Cuando el maniquí está totalmente lijado, se arma y se sube hasta el tercer piso para ser aplicada la segunda capa de prymer.

Aplicación segunda capa de prymer: se debe desarmar todo el maniquí, se limpia cada una de sus piezas para evitar que residuos de agua dañen la capa de prymer, luego se colocan alambres a las piezas que lo requieran para poder ser colgados cuando se les aplique la capa de prymer. Se espera el tiempo necesario para que la capa aplicada quede totalmente seca.

Segundo detallado de maniquí completo: se prepara pasta blanca (pasta para acabados suaves), se aplica una capa de pasta blanca a todas las partes del maniquí que las requieran, revisando todo el maniquí muy cuidadosamente de que no quede ningún orificio sin ser tapado. Se arma de nuevo el maniquí y se espera que transcurra el tiempo de secado necesario para posteriormente ser bajado nuevamente hasta el lijadero.

Tercer lijado de maniquí completo: el operario de lijado baja desde el cuarto piso hasta el segundo piso el maniquí completamente armado, estando allí procede a desarmar todas las piezas y a mojarlas con agua para facilitar su lijado. Lija todo el maniquí con lija 150 gastada, dejando de ultimo las manos. Cuando el maniquí está totalmente lijado, se arma y se sube hasta el tercer piso para ser aplicada la tercera capa de prymer.

Aplicación tercera y última capa de prymer: se debe desarmar todo el maniquí, se limpia cada una de sus piezas para evitar que residuos de agua dañen la capa de prymer, luego se colocan alambres a las piezas que lo requieran para poder ser colgados cuando se les aplique la capa de prymer. Se espera el tiempo necesario para que la capa aplicada quede totalmente seca.

Tercera y última detallada de maniquí completo: se prepara pasta blanca (pasta para acabados suaves), se aplica una capa de pasta blanca a todas las partes del maniquí que las requieran, revisando todo el maniquí muy

cuidadosamente de que no quede ningún orificio sin ser tapado. Se arma de nuevo el maniquí y se espera que transcurra el tiempo de secado necesario para posteriormente ser bajado nuevamente hasta el lijadero para darle el último lijado.

Cuarto y último lijado de maniquí completo: el operario de lijado baja desde el cuarto piso hasta el segundo piso el maniquí completamente armado, estando allí procede a desarmar todas las piezas y a mojarlas con agua para facilitar su lijado. Lija todo el maniquí con lija 150 gastada, dejando de último las manos. Cuando el maniquí está totalmente lijado, se arma y queda a la espera de ser recogido por el operario de pintado.

➤ **Carta de proceso para Pintado Axxis Realista**

Alistamiento de piezas lijadas para aplicar pintura laca color piel: el operario de pintura debe ir hasta el segundo piso al puesto de trabajo de lijado a recoger el maniquí armado, de allí lo debe subir hasta el tercer piso al puesto de trabajo de pintado, procede a desarmar todo el maniquí, debe colocar cinta de enmascarar a los herrajes de pierna y de cintura, también coloca alambres de sujeción a todas las piezas que lo requieran para poder colgarlas una vez estén pintadas. Para terminar, limpia todas las piezas con un trapo limpio y seco, evitando que queden residuos de agua o impurezas que puedan afectar la aplicación de la pintura laca color piel.

Aplicación de primera mano de pintura laca color piel: se procede a preparar la cantidad necesaria de pintura laca color piel, se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se empieza la aplicación de pintura a cada una de las piezas que conforman el maniquí, asegurándose de cubrir muy bien la capa de prymar que éstas tienen como base. Es necesario esperar el tiempo requerido para poder aplicar la segunda mano de pintura.

Aplicación de segunda y última mano de pintura laca color piel: para poder aplicar la última capa de pintura, es necesario lavar muy bien la pistola, evitando que ésta tenga residuos impuros. Después de esto se procede a preparar más pintura, a filtrarla y adicionarla al tanque de la pistola de pintado. Se da inicio a la aplicación de pintura sobre cada una de las piezas del maniquí, asegurándose de que la aplicación sea homogénea y quede perfecta. Cuando se termina de aplicar la pintura sobre las piezas, se deben bajar una a una desde el tercer piso hasta el primer piso donde hay unos cuartos para almacenar el producto en proceso mientras transcurre el tiempo necesario de secado de todas las piezas.

➤ Carta de proceso para Pintado Fusion

Alistamiento de piezas lijadas para aplicar pintura base según color requerido: la aplicación de éste tipo de pintura se realiza en el segundo piso, en el mismo piso donde se encuentra el puesto de trabajo de lijado. El operario de pintura debe ir hasta el puesto de trabajo de lijado a recoger el maniquí armado, de allí lo debe llevar al puesto de trabajo de pintado, el cual tiene una pequeña cabina. Estando allí se procede a desarmar todo el maniquí, debe colocar cinta de enmascarar a los herrajes de pierna y de cintura, también coloca alambres de sujeción a todas las piezas que lo requieran para poder colgarlas una vez estén pintadas. Para terminar, limpia todas las piezas con un trapo limpio y seco, evitando que queden residuos de agua o impurezas que puedan afectar la aplicación de la pintura base requerida.

Aplicación de pintura base según color requerido: se procede a preparar la cantidad necesaria de pintura base requerida, se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se empieza la aplicación de pintura a cada una de las piezas que conforman el maniquí, asegurándose de cubrir muy bien la capa de pryer que éstas tienen como base. Es necesario esperar el tiempo requerido para poder aplicar la última mano de pintura que es en la cual se debe aplicar el poliuretano transparente.

Aplicación de pintura poliuretano transparente: para poder aplicar la capa de pintura poliuretano transparente, es necesario lavar muy bien la pistola, evitando que ésta tenga residuos impuros. Después de esto se procede a preparar la pintura poliuretano transparente, se filtra y luego se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se da inicio a la aplicación de pintura sobre cada una de las piezas del maniquí, asegurándose de que la aplicación sea homogénea y quede perfecta. Cuando se termina de aplicar la pintura sobre las piezas, se deben bajar una a una desde el segundo piso hasta el primer piso donde hay unos cuartos para almacenar el producto en proceso mientras transcurre el tiempo necesario de secado de todas las piezas.

➤ Carta de proceso para Pintado Luxury

Alistamiento de piezas lijadas para aplicar pintura laca color piel: el operario de pintura debe ir hasta el segundo piso al puesto de trabajo de lijado a recoger el maniquí armado, de allí lo debe subir hasta el tercer piso al puesto de trabajo de pintado, procede a desarmar todo el maniquí, debe colocar cinta de enmascarar a los herrajes de pierna y de cintura, también coloca alambres de sujeción a todas

las piezas que lo requieran para poder colgarlas una vez estén pintadas. Para terminar, limpia todas las piezas con un trapo limpio y seco, evitando que queden residuos de agua o impurezas que puedan afectar la aplicación de la pintura laca color blanco.

Aplicación de primera mano de pintura laca color blanco: se procede a preparar la cantidad necesaria de pintura laca color blanco, se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se empieza la aplicación de pintura a cada una de las piezas que conforman el maniquí, asegurándose de cubrir muy bien la capa de primer que éstas tienen como base. Es necesario esperar el tiempo requerido para poder aplicar la segunda mano de pintura.

Aplicación de segunda y última mano de pintura laca color blanco: para poder aplicar la última capa de pintura, es necesario lavar muy bien la pistola, evitando que ésta tenga residuos impuros. Después de esto se procede a preparar más pintura, a filtrarla y adicionarla al tanque de la pistola de pintado. Se da inicio a la aplicación de pintura sobre cada una de las piezas del maniquí, asegurándose de que la aplicación sea homogénea y quede perfecta. Cuando se termina de aplicar la pintura sobre las piezas, se deben bajar una a una desde el tercer piso hasta el primer piso donde hay unos cuartos para almacenar el producto en proceso mientras transcurre el tiempo necesario de secado de todas las piezas.

➤ **Carta de proceso para Decorado Femenino**

Pintado de cejas, labios, mejillas y párpados: el operario de este proceso debe ir por los bustos a decorar hasta alguno de los cuartos donde se almacena el producto en proceso, luego lo debe llevar hasta su puesto de trabajo. El puesto de trabajo de decorado se encuentra en el primer piso, en el mismo piso de los cuartos de almacenamiento de producto en proceso. Estando en su puesto, se da inicio con el pintado de las cejas, delineándolas con un lápiz, realizando una suave marca a seguir. Luego debe preparar pintura café para aplicarla sobre las cejas. Cuando tiene las cejas delineadas con el pincel, procede a preparar el aerógrafo con la misma pintura e inicia con la aplicación de pintura café sobre las cejas. Seguido de esto, el operario debe colocar cinta de enmascarar alrededor de los labios, prepara el aerógrafo y aplica sobre éstos la pintura, después quita la cinta de enmascarar y debe limpiar el fogueo con un pequeño trozo de trapo y con el pincel empapado de thinner. Para terminar, el operario prepara el aerógrafo con pintura rosada y la aplica sobre los párpados de los ojos y sobre las mejillas del rostro.

Pintado de ojos: se inicia preparando el aerógrafo con pintura blanca y se pinta la circunferencia de los ojos, prepara el aerógrafo con pintura negra y pinta parte inicial de la pupila de los ojos, posteriormente rectifica con un pincel y pintura blanca el contorno de la pupila pintada, prepara el aerógrafo con pintura café y aplica otra capa de pintura sobre la pupila de los ojos, prepara el aerógrafo nuevamente con pintura negra y pinta el punto que lleva en la mitad la pupila de los ojos, para terminar aplica pintura blanca con el pincel sobre la pupila de cada ojo, dando la apariencia del punto de reflejo de cada uno.

Terminado de ojos y labios: para darle el toque final a los ojos se deben preparar las pestañas, se les aplica pegante bóxer a cada con el pincel y se procede a realizar su pegado al borde de cada ojo. Después se debe aplicar esmalte transparente sobre los ojos y sobre los labios, dando el acabado final que muestra el brillo casi real de cada uno de estos. Para terminar se debe esperar el tiempo necesario de secado de la decoración para poder ser manipulado y continuar con el siguiente proceso.

➤ **Carta de proceso para Decorado Masculino**

Pintado de cejas y labios: el operario de este proceso debe ir por los bustos a decorar hasta alguno de los cuartos donde se almacena el producto en proceso, luego lo debe llevar hasta su puesto de trabajo. El puesto de trabajo de decorado se encuentra en el primer piso, en el mismo piso de los cuartos de almacenamiento de producto en proceso. Estando en su puesto, se da inicio con el pintado de las cejas, delineándolas con un lápiz, realizando una suave marca a seguir. Luego debe preparar pintura café para aplicarla sobre las cejas. Cuando tiene las cejas delineadas con el pincel, procede a preparar el aerógrafo con la misma pintura e inicia con la aplicación de pintura café sobre las cejas. Seguido de esto el operario pinta los labios a pulso y sin empapelar ya que estos no requieren tanto detalle como los labios femeninos.

Pintado de ojos: se inicia preparando el aerógrafo con pintura blanca y se pinta la circunferencia de los ojos, prepara el aerógrafo con pintura negra y pinta parte inicial de la pupila de los ojos, posteriormente rectifica con un pincel y pintura blanca el contorno de la pupila pintada, prepara el aerógrafo con pintura café y aplica otra capa de pintura sobre la pupila de los ojos, prepara el aerógrafo nuevamente con pintura negra y pinta el punto que lleva en la mitad la pupila de los ojos, para terminar aplica pintura blanca con el pincel sobre la pupila de cada ojo, dando la apariencia del punto de reflejo de cada uno.

Terminado de ojos y pieza completa en general: para darle el toque final a los ojos se deben preparar las pestañas, se les aplica pegante bóxer a cada con el pincel y se procede a realizar su pegado al borde de cada ojo. Después se debe aplicar esmalte transparente sobre los ojos, dando el acabado final que muestra el brillo casi real en ellos. Para terminar se debe esperar el tiempo necesario de secado de la decoración para poder ser manipulado y continuar con el siguiente proceso.

➤ **Carta de proceso para Alistamiento**

Armado de base y marcación de partes de maniquí: el operario debe iniciar buscando el disco metálico y sus partes correspondientes para armar la base en donde será parado el maniquí armado. Luego debe proceder a marcar con un marcador de tinta cada pieza del maniquí según numeración definida en orden de producción.

Armado de maniquí sobre base: se debe iniciar puliendo la varilla que entra en el tubo puesto en la pierna larga de cada maniquí, consiguiendo que esta entre fácil en el tubo de la base y poder asegurarse como debe ser. El operario endereza la varilla las veces que sean necesarias según su cálculo visual hasta conseguir que el maniquí consiga la postura ideal al momento de ser exhibido. Para terminar, se debe pegar el adhesivo de la marca de la empresa, de tal forma que le indique al cliente la dirección correcta de armado del maniquí. En este punto el maniquí ya se encuentra listo para ser empacado.

➤ **Carta de proceso para Empacado**

Empaque de maniquí: el operario debe iniciar colocando una mascarilla en espuma sobre el rostro de cada maniquí, protegiéndolo de cualquier rasguño, después debe alistar la meza donde se realiza el empaque de todas las piezas. Se da inicio a desarmar cada pieza del maniquí y se empaca con plástico burbuja y con cinta adhesiva transparente. Para terminar el operario lleva todas las piezas debidamente empacadas hasta la bodega donde se almacenan los maniqués terminados y listos para ser entregados.

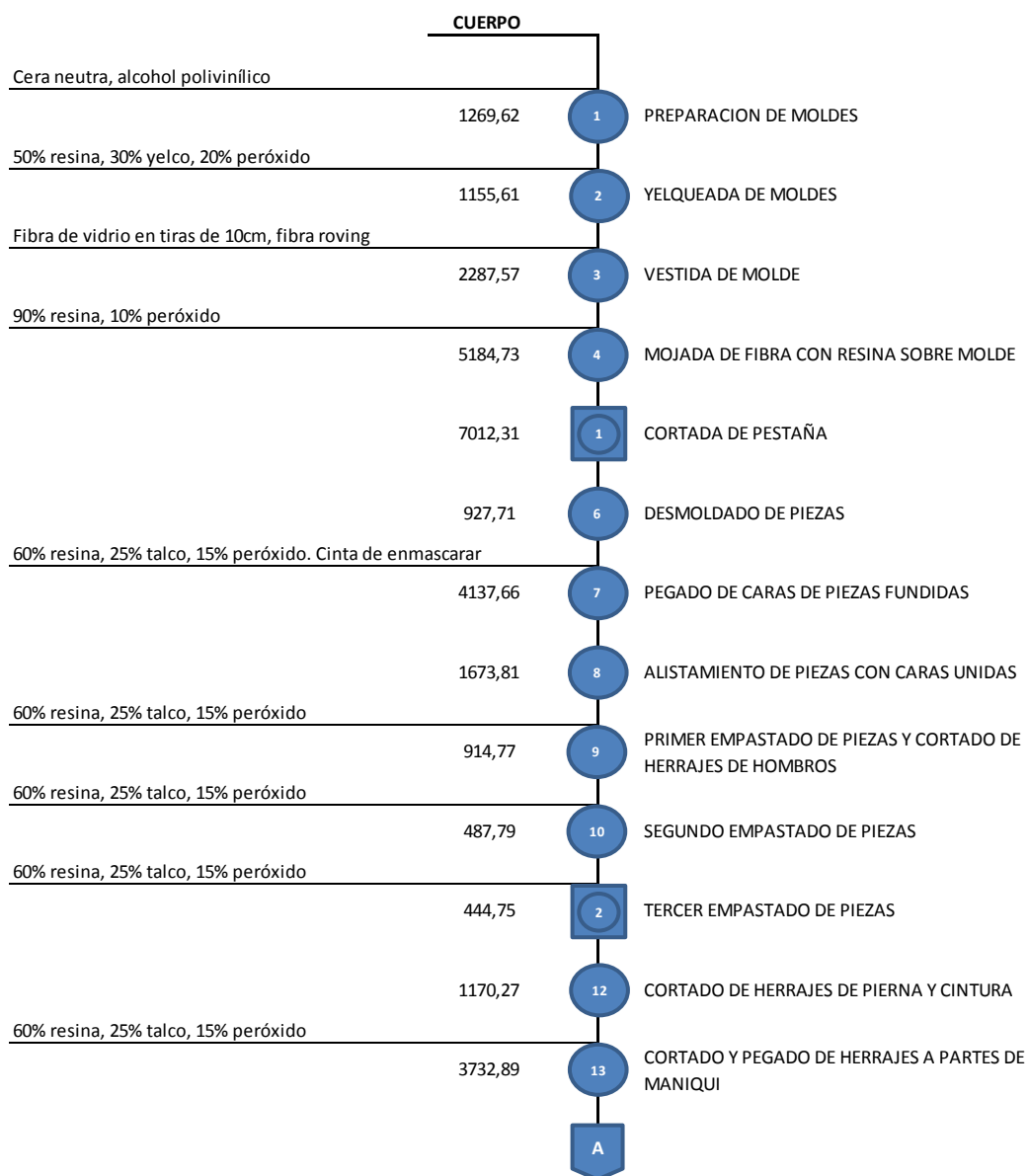
7.2.1.3 Cursogramas sinópticos del proceso. En este punto del trabajo se consideran todas las actividades que involucren operaciones, inspecciones u operaciones combinadas en las cuales se realiza una actividad y al mismo tiempo se debe realizar una verificación de la operación realizada, permitiendo que la operación en proceso quede según las especificaciones del tipo de colección de maniquí a producir.

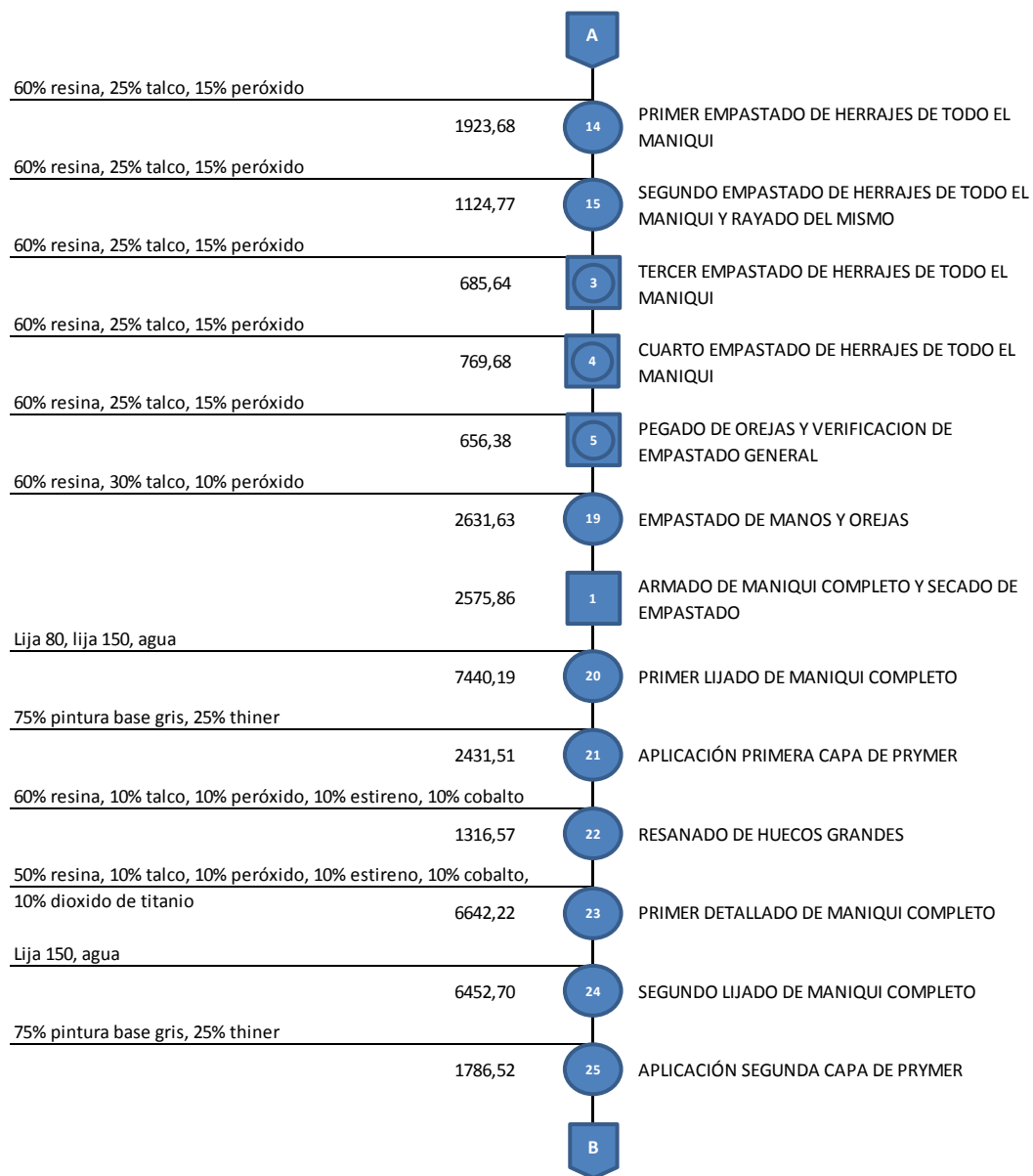
A continuación se muestran las figuras correspondientes a los cursogramas sinópticos de los procesos de fabricación de los tres tipos de colecciones seleccionadas para el estudio. En la colección Axxis Realista se presentan dos figuras, una corresponde a los maniqués femeninos y la otra a los maniqués masculinos, ya que en el proceso de decorado de ambos existen diferencias en sus tiempos aplicados.

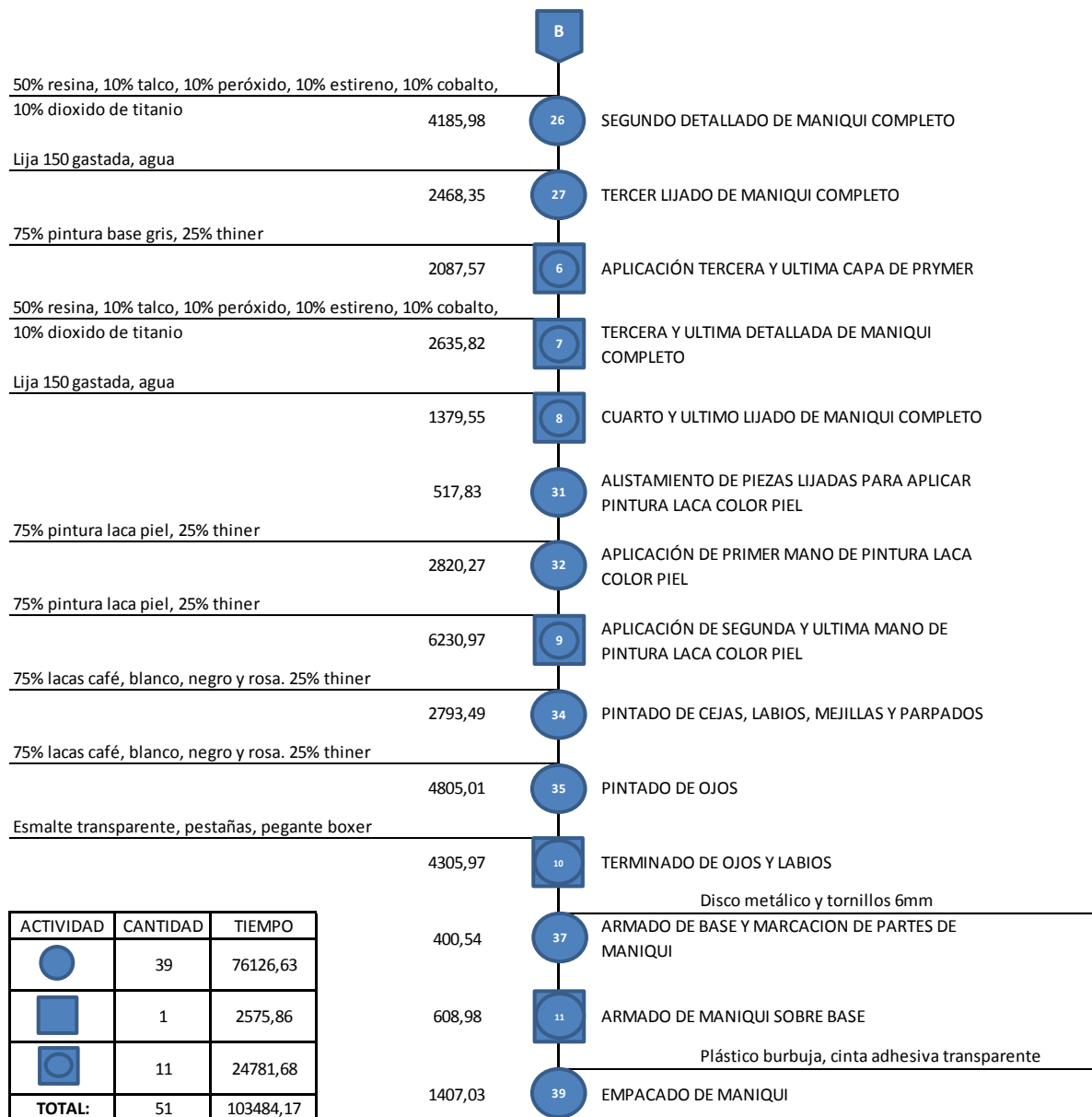
Para las otras dos colecciones restantes, la colección Fusion y la colección Luxury, no hay diferencia si el maniquí es femenino o masculino, puesto que no existe ningún tipo de decorado sobre ellos. Al igual que todos los maniqués éstos son fabricados con fibra de vidrio, tienen un acabado de pintura menos complejo y sus rostros no requieren más trabajo del necesario.

➤ **Cursograma sinóptico colección Axxis Realista Femenino**

Figura 23. Cursograma sinóptico colección Axxis Realista Femenino.





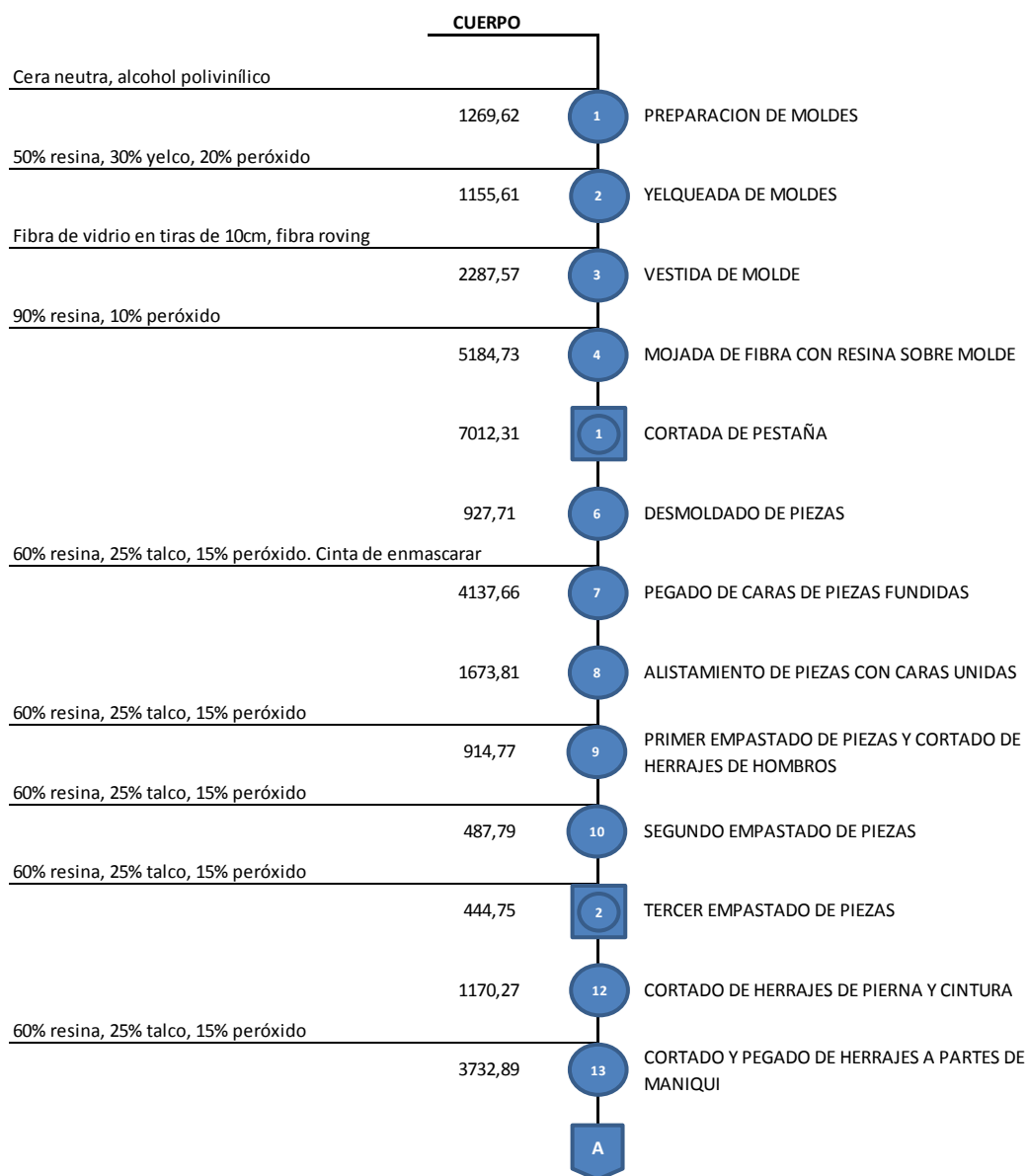


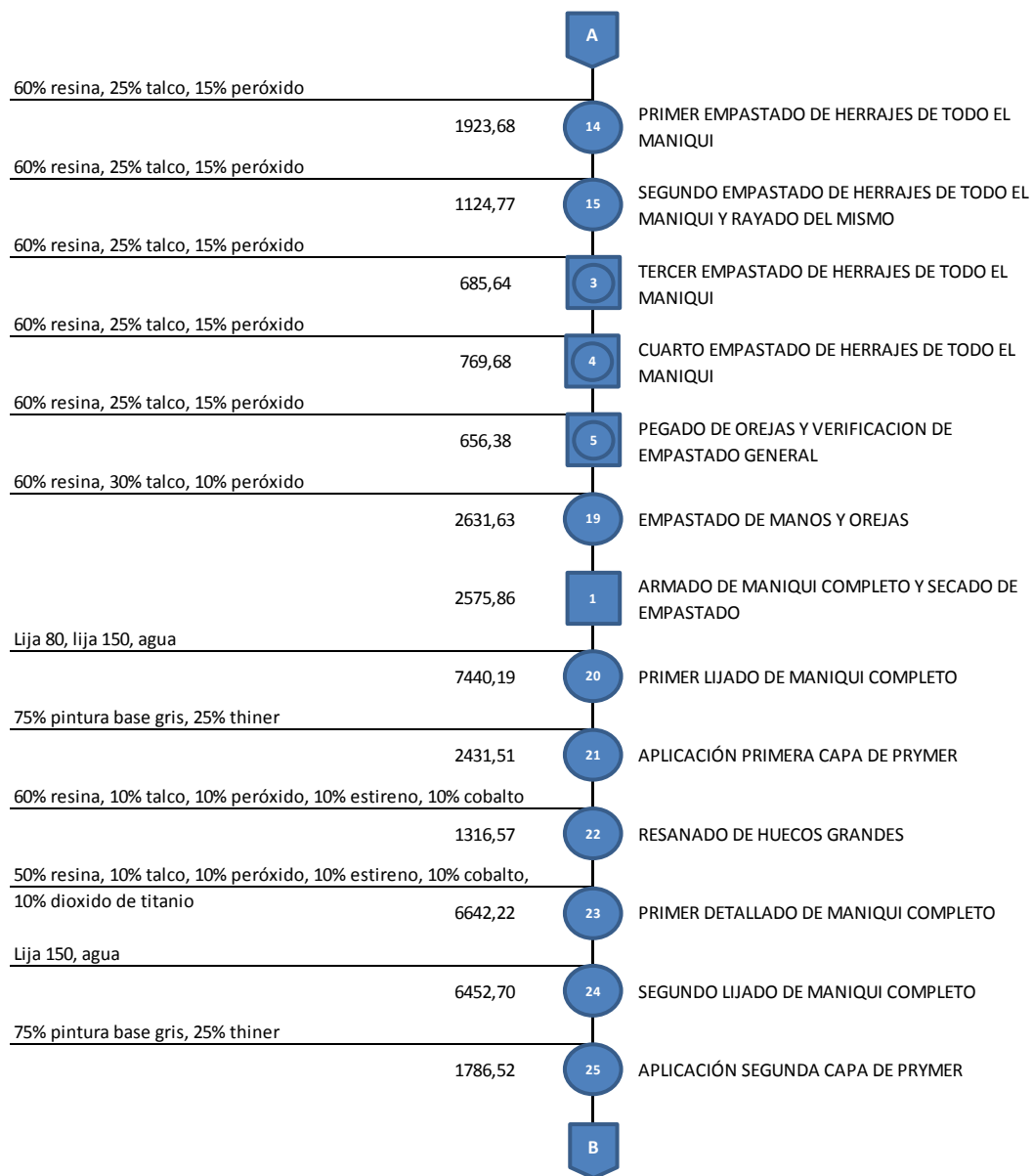
Nota: Tiempo expresado en segundos

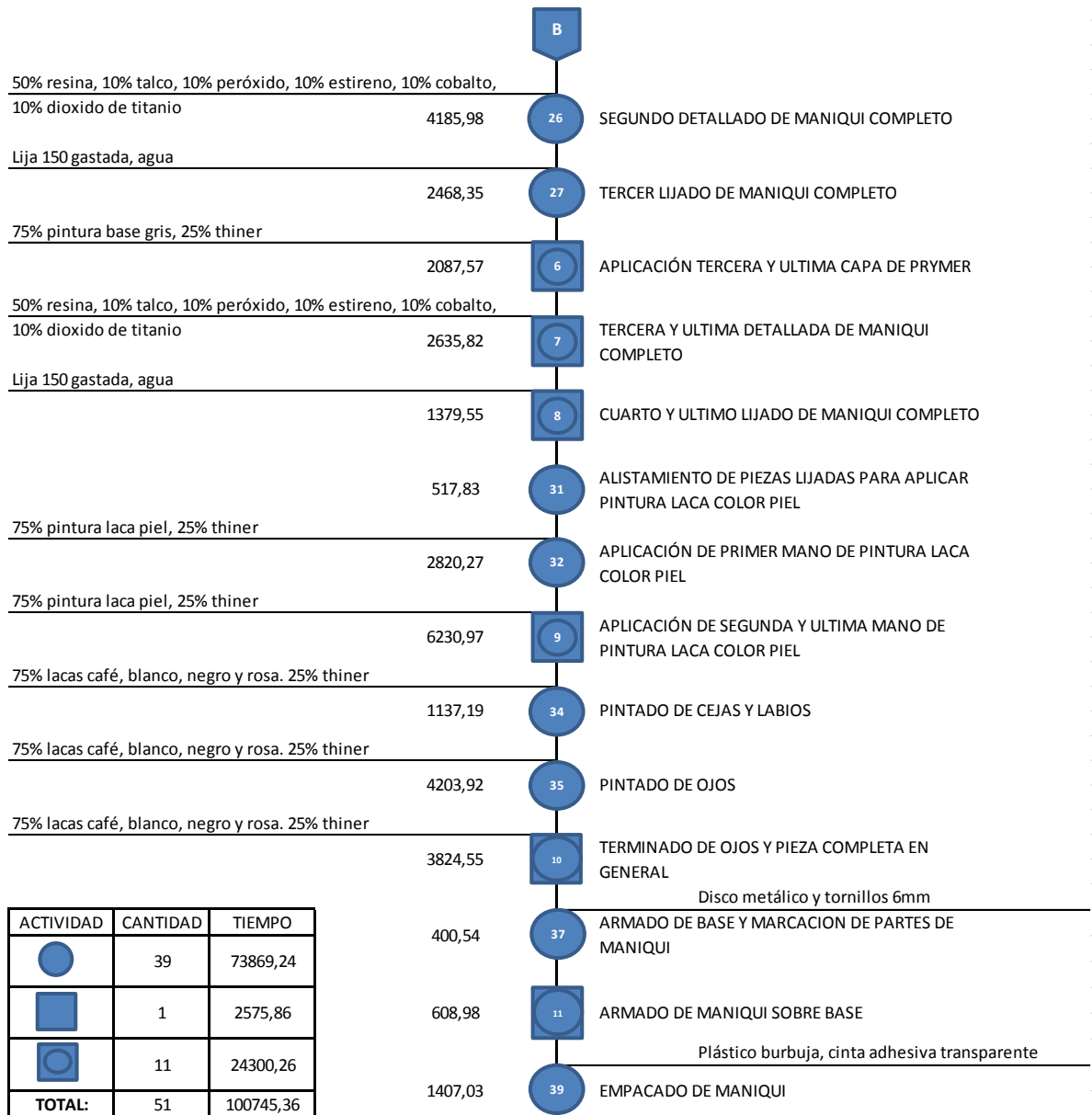
TOTAL:	103484,17
	28H 44' 44"

➤ **Cursograma sinóptico colección Axxis Realista Masculino**

Figura 24. Cursograma sinóptico colección Axxis Realista Masculino.





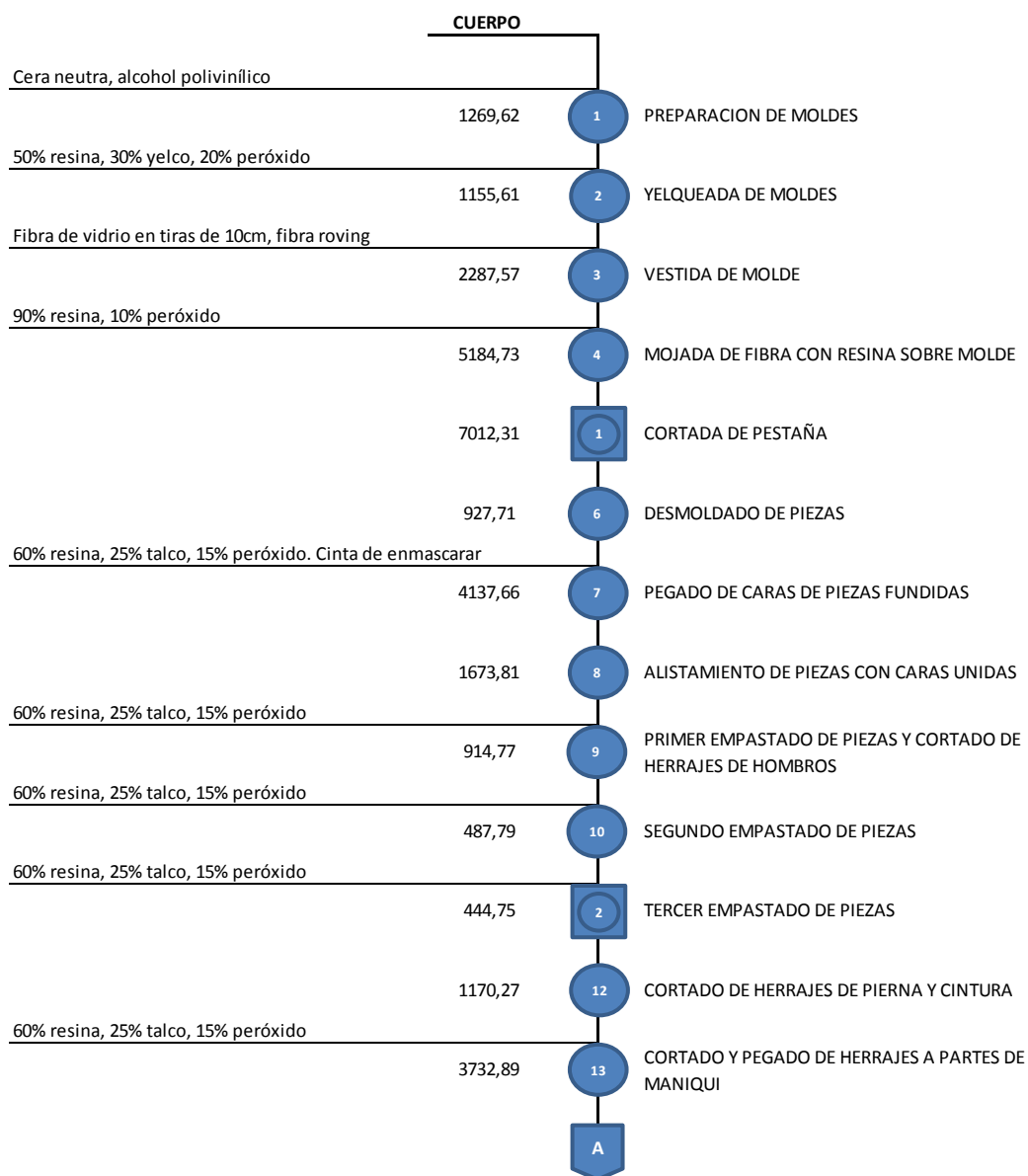


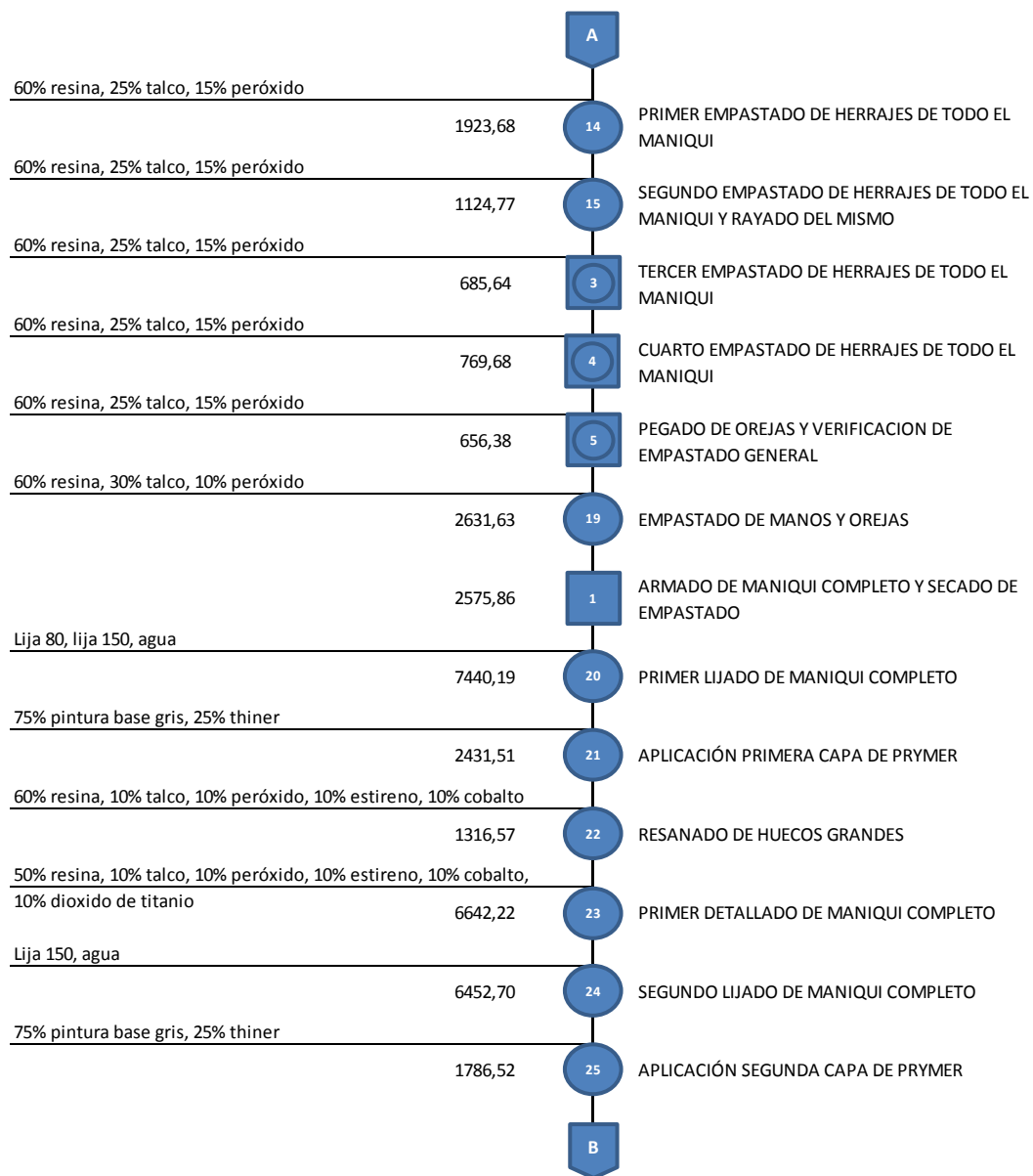
Nota: Tiempo expresado en segundos

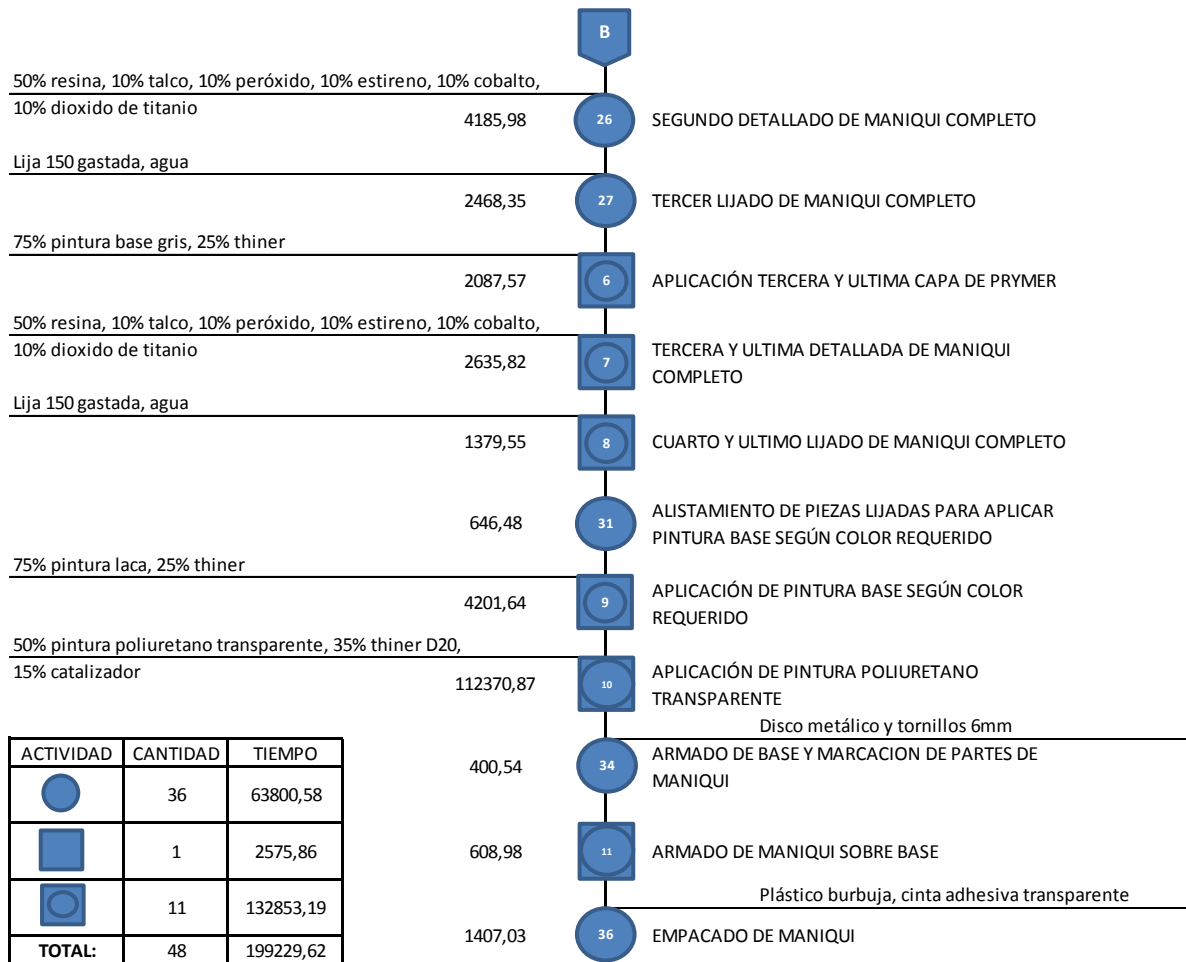
TOTAL:	100745,36
	27H 59' 5"

➤ **Cursograma sinóptico colección Fusion**

Figura 25. Cursograma sinóptico colección Fusion.

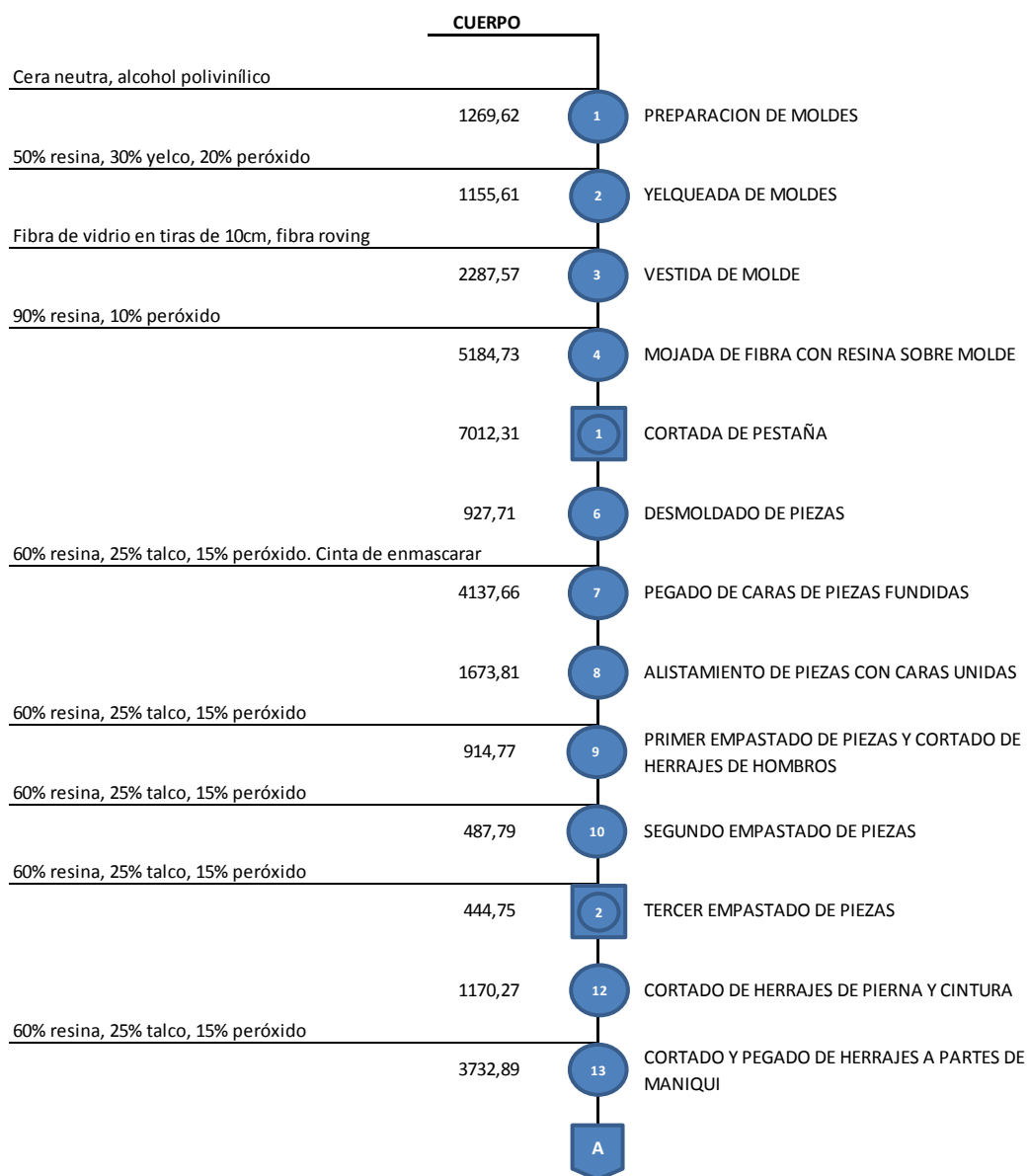


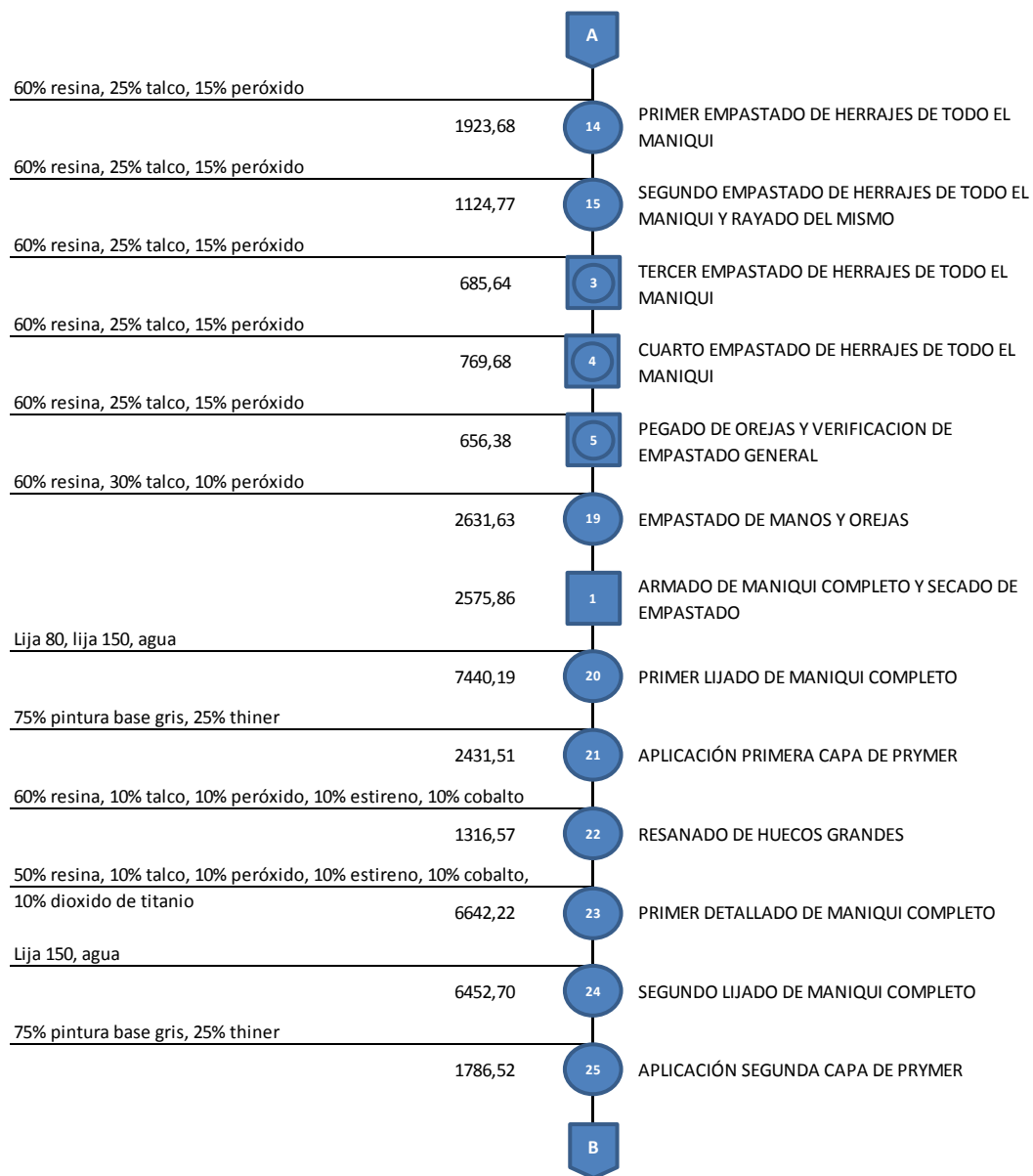


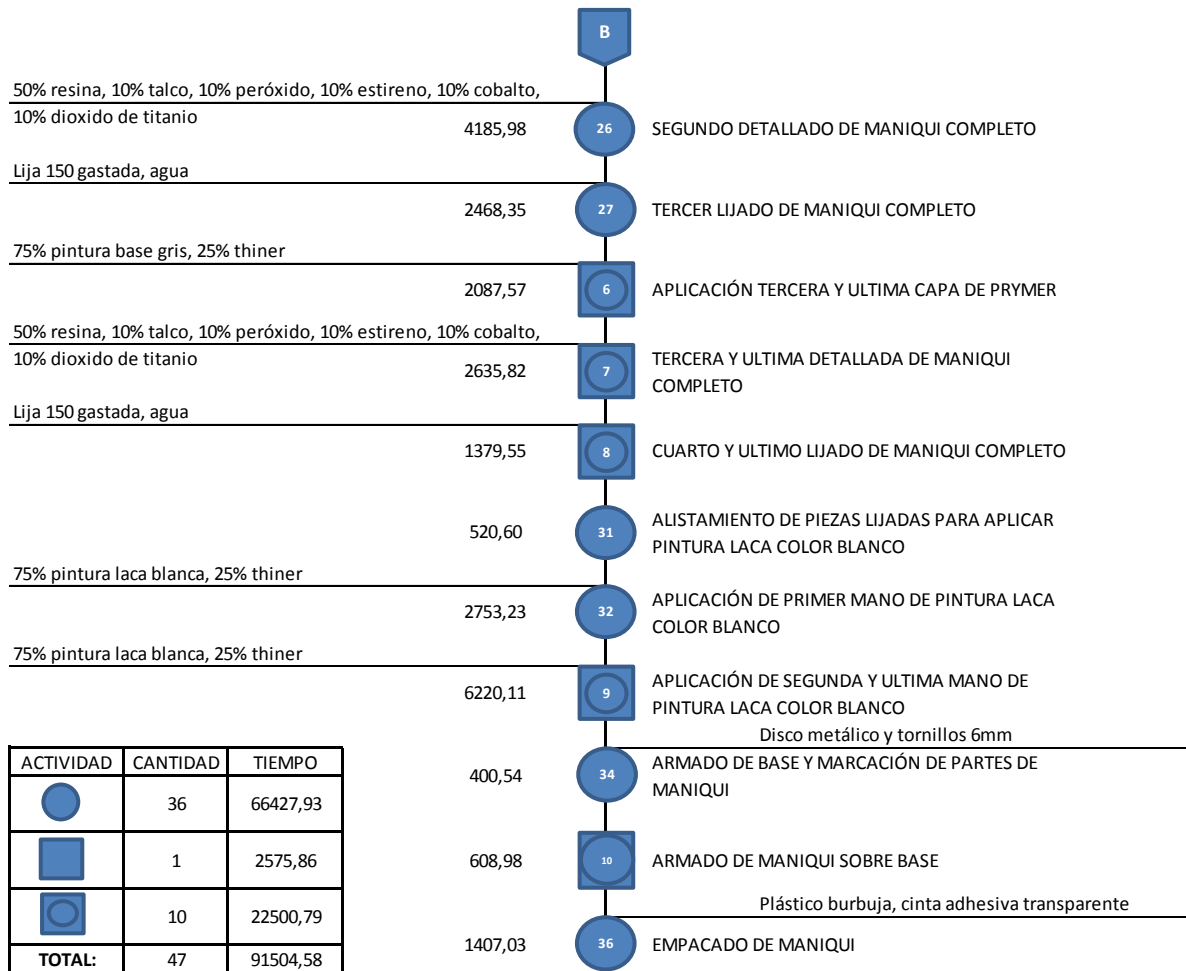


➤ **Cursograma sinóptico colección Luxury**

Figura 26. Cursograma sinóptico colección Luxury.







Nota: Tiempo expresado en segundos

TOTAL:	91504,58
	25H 25' 4"

7.2.1.4 Cursogramas analíticos del proceso. Para la elaboración de los cursogramas analíticos del proceso, se enfocó el estudio en los procesos que intervienen en cada una de las colecciones, cabe aclarar que hay procesos idénticos en cada una de ellas (ver cuadro 15). Los tiempos registrados en estos diagramas fueron los observados pero promediados según el número de ciclos a observar.

➤ **Cursograma analítico de Fundición**

Figura 27. Cursograma analítico proceso de Fundición.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUEE AXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	14	20385,6
NOMBRE DEL PROCESO:		FUNDICIÓN MANIQUEE					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE MOLDES					▷	0	0,0
TERMINA EN:		PEGADO DE CARAS DE PIEZAS					⇨	0	0,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							20385,6
DIAGRAMA N° 1		PAGINA: 1			DE: 2				
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	▷	⇨	▽			
1. PREPARACIÓN DE MOLDES	LIMPIAR MOLDES								172,3
	ENCERAR, BRILLAR Y APLICAR DESMOLDANTE A MOLDES								742,8
	ESPERAR QUE SEQUE DESMOLDANTE								189,5
2. YELQUEADA DE MOLDES	APLICAR YELCO A MOLDES								790,5
	ESPERAR QUE SEQUE YELCO								228,0
3. VESTIDA DE MOLDES	COLOCAR FIBRA DE VIDRIO SOBRE YELCO								2023,3
4. MOJADA DE RESINA EN MOLDES	APLICAR RESINA SOBRE LA FIBRA DE VIDRIO								3792,5
	ESPERAR QUE SEQUE UN POCO LA RESINA PARA CORTAR PESTAÑAS SOBRE MOLDE								968,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQI AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	14	20385,6
NOMBRE DEL PROCESO:		FUNDICIÓN MANIQI					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE MOLDES					D	0	0,0
TERMINA EN:		PEGADO DE CARAS DE PIEZAS					⇒	0	0,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							20385,6
DIAGRAMA Nº 1		PAGINA: 2			DE: 2				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
5. CORTADA DE PESTAÑA	CORTAR PESTAÑA DE RESINA SOBRANTE SOBRE MOLDE								1635,0
	CORTAR HUECO DE VARILLA EN PIERNA LARGA								83,0
	ESPERAR QUE SEQUE RESINA DE TODAS LAS PIEZAS								5100,0
6. DESMOLDADO DE PIEZAS	DESMOLDAR PIEZAS FUNDIDAS SOBRE MOLDES								860,8
7. PEGADO DE CARAS	PEGAR TUBO DE VARILLA EN PIERNA LARGA								187,5
	UNIR AMBAS CARAS DE PIEZAS FUNDIDAS								3612,0
TOTAL:		14	0	0	0	0	0	0	20385,6

➤ **Cursograma analítico de Terminación**

Figura 28. Cursograma analítico proceso de Terminación.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		RESUMEN				
MÉTODO:		ACTUAL				
PRODUCTO:		MANIQUEE AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY				
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUEE				
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS				
TERMINA EN:		CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUEE COMPLETO				
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO				
FECHA:		MAYO 213				
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 1			DE: 8	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS PEGADAS	QUITAR CINTAS								136,0
	CORTAR TUBO DE VARILLA PIERNA LARGA								34,8
	PULIR PEGAS DE TODO MENOS DE MANOS								243,5
	BAJAR A PISO 3 A ESMERIL A PULIR MANOS						8		28,5
	PULIR MANOS EN ESMERIL								167,8
	SUBIR A PISO 4 A CONTINUAR PROCESO						8		15,8
	ORGANIZAR PIEZAS ESMERILADAS CERCA A PUESTO DE TRABAJO						3		29,0
	RAYAR CON LIJA 80 LAS PEGAS DE LAS PIEZAS PARA PODER QUE SE ADHIERA LA PASTA								546,3
	LIMPIAR PIEZAS PARA QUITAR POLVO DE RAYADO								57,0
2. PRIMER EMPASTADO DE PIEZAS Y CORTADO DE HERRAJES DE HOMBROS	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR PEGAS RAYADAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								62,0
	EMPASTAR PEGAS RAYADAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								263,8
	PREPARAR MAS PASTA PARA EMPASTAR PEGAS RAYADAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								66,4
	CONTINUACION EMPASTAR PEGAS RAYADAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								83,8
	UBICAR Y MARCAR CON PLANTILLA PLAQUETA DE HERRAJES DE HOMBROS								152,6
	CORTAR PLAQUETA DE HERRAJES DE HOMBROS SEGÚN PLANTILLA								95,4
3. SEGUNDA EMPASTADA DE PIEZAS	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								74,3
	EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								315,8
4. TERCERA EMPASTADA DE PIEZAS	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								98,5
	EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								209,3
	LIMPIAR ESPATULAS USADAS PARA APLICAR LA PASTA								44,2

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO: MATERIAL							RESUMEN		
MÉTODO:	ACTUAL						ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:	MANIQUI AXSIS REALISTA, FUSION Y LUXURY						○	171	45985,9
NOMBRE DEL PROCESO:	TERMINACIÓN MANIQUI						□	4	534,7
EMPIEZA EN:	ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS						D	0	0,0
TERMINA EN:	CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO						⇨	13	686,8
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO						▽	0	0,0
FECHA:	MAYO 213						47207,4		
DIAGRAMA Nº 2	PAGINA: 2	DE: 8							
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
5. CORTADO DE HERRAJES PIERNA Y CINTURA	PRESENTAR, MARCAR Y CORTAR HERRAJE DE PIERNA LARGA CON PIERNA MOCHA	○	□	D	⇨	▽			721,2
	PRESENTAR, MARCAR Y CORTAR HERRAJE DE CINTURA CON PIERNA LARGA								196,8
6. CORTADO Y PEGADO DE HERRAJES A PIEZAS MANIQUI	PEGAR HERRAJE DE PIERNA LARGA								136,7
	PRESENTAR, MARCAR Y CORTAR PLAQUETAS PARA MUÑECAS								93,7
	PERFORAR PLAQUETAS MUÑECAS								31,0
	ARMAR HERRAJES DE MUÑECAS CON TORNILLO Y TUERCA QUE RECIBE MUÑECAS EN BRAZOS								44,0
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES DE MUÑECAS A BRAZOS								54,3
	PEGAR HERRAJES DE MUÑECAS EN BRAZOS								103,0
	VERIFICAR UBICACIÓN Y GIRO DE PIERNA MOCHA SOBRE LA PIERNA LARGA								101,0
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJE DE PIERNA LARGA A PIERNA MOCHA								49,0
	PEGAR HERRAJE DE PIERNA LARGA A PIERNA MOCHA								109,7
	ALISTAR HERRAJES DE HOMBRO EN BUSTO PULIENDO SUS BORDES CON PULIDORA								113,7
	DESPEGAR AMBAS CARAS DE HERRAJES HOMBRO								127,3
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BUSTO								67,3
	PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BUSTO								217,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJE DE CINTURA A PIERNA LARGA								81,0
	PEGAR HERRAJE DE CINTURA A PIERNA LARGA								110,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJE DE CINTURA EN BUSTO								72,0
	PEGAR HERRAJE DE CINTURA EN BUSTO								161,7
	PULIR HERRAJES DE BRAZOS PARA QUE COINCIDAN CON MUÑECAS								76,3
	ENCERAR HERRAJES DE BRAZO PARA QUE NO SE PEGUEN A HERRAJES MUÑECAS								73,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES MUÑECAS								62,0
	PEGAR HERRAJES A MUÑECAS								184,7
	QUITAR CINTA Y PRESENTAR HERRAJES DE HOMBROS A BRAZOS								86,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BRAZOS								61,0
	PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BRAZOS								503,0
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR CABEZA A BUSTO								50,0
	PEGAR CABEZA A BUSTO								136,3

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	171	45985,9
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUI					□	4	534,7
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO					⇨	13	686,8
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							47207,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 3			DE: 8				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇨	▽			
7. PRIMER EMPASTADO DE HERRAJES	PULIR JUNTAS DE HERRAJES PEGADOS								207,0
	RAYAR CON LIJA 80 LAS PEGAS DE TODOS LOS HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS PARA PODER QUE SE ADHIERA LA PASTA								289,3
	LIMPIAR PIEZAS PARA QUITAR POLVO DE RAYADO								54,0
	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								129,5
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								382,0
	QUITAR CINTA DE CUELLO, PULIR CUELLO								95,8
	RAYAR CUELLO Y PEGAS DE HERRAJES DE HOMBROS EN BUSTO Y CINTURA								110,8
	LIMPIAR PIEZA PARA QUITAR POLVO DE RAYADO								12,8
	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS HOMBROS, CINTURA Y CUELLO EN BUSTO								56,0
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS HOMBROS, CINTURA Y CUELLO EN BUSTO								185,5
8. SEGUNDO EMPASTADO DE HERRAJES Y RAYADO DEL MISMO	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								76,6
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								383,6
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS HOMBROS, CINTURA Y CUELLO EN BUSTO								171,0
	RAYAR LA SEGUNDA EMPASTADA DE LOS HERRAJES DE TODO EL MANIQUI								211,0
	LIMPIAR TODA LAS PIEZAS PARA QUITAR EL POLVO DEL RAYADO								48,0
9. TERCER EMPASTADO DE HERRAJES	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES DE TODO EL MANIQUI								64,8
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE TODO EL MANIQUI								473,3
10. CUARTO EMPASTADO DE HERRAJES	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES DE TODO EL MANIQUI								101,0
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE TODO EL MANIQUI								503,3

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		RESUMEN				
MÉTODO:	ACTUAL	ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO		
PRODUCTO:	MANIQUEE AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY	○	171	45985,9		
NOMBRE DEL PROCESO:	TERMINACIÓN MANIQUEE	□	4	534,7		
EMPIEZA EN:	ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS	D	0	0,0		
TERMINA EN:	CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUEE COMPLETO	⇨	13	686,8		
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO	▽	0	0,0		
FECHA:	MAYO 213			47207,4		
DIAGRAMA N° 2	PAGINA: 4	DE: 8				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
	○	□	D	⇨	▽			
11. PEGADO DE OREJAS Y VERIFICACIÓN DE EMPASTADO GENERAL	LIMPIAR ESPATULA Y BUSCAR OREJAS							47,5
	PULIR OREJAS							73,2
	COLOCAR CINTA DE ENMASCARAR PARA TAPAR HUECOS DE CAVIDADES							84,3
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR OREJAS A CABEZA							22,7
	PEGAR OREJAS A CABEZA							82,2
	REVISAR EMPASTADO DE MUÑECAS Y EMPASTAR DONDE NECESITE							118,5
	COLOCAR PIERNA MOCHA EN PIERNA LARGA, REVISAR ENSAMBLE Y PARADO SOBRE PISO							91,2
12. EMPASTADO DE MANOS Y OREJAS	CORTAR CINTA DE ENMASCARAR EN TIRAS PARA QUITAR SOBRANTE DE PASTA BLANCA DE LOS DEDOS							95,7
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DEDOS DE MANOS							62,7
	EMPASTAR DEDOS CON PASTA BLANCA							760,0
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER RAYAR EMPASTADO							307,3
	RAYAR EMPASTADO							60,3
	CORTAR CINTA DE ENMASCARAR EN TIRAS PARA QUITAR SOBRANTE DE PASTA BLANCA DE LOS DEDOS							51,0
	PREPARAR PASTA BLANCA							31,0
	EMPASTAR DEDOS CON PASTA BLANCA							511,3
	PREPARAR PASTA BLANCA							49,0
	EMPASTAR ALREDEDOR DE OREJAS SOBRE CABEZA							50,3
13. ARMADO DE MANIQUEE	ARMAR CUERPO COMPLETO DE MANIQUEE PARA REVISAR EL NIVEL DE PARADO SOBRE EL PISO Y LA UNION DE SUS PARTES							224,0
	ESPERAR QUE SEQUE TODO EL EMPASTADO DEL MANIQUEE PARA PODER BAJAR A LIJADO							1814,7
14. PRIMER LIJADO DE MANIQUEE COMPLETO	BAJAR DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO					17		125,5
	DESARMAR MANIQUEE							56,0
	MOJAR CON AGUA TODAS LAS PIEZAS PARA SUAVIZAR TODA LA PASTA							38,5
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LA PIERNA LARGA							1233,0
	PARAR PIERNA LARGA							13,5
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LA PIERNA MOCHA							724,0
	ARMAR PIERNA MOCHA EN PIERNA LARGA							30,0
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 EL BUSTO							1934,5
	ARMAR BUSTO EN PIERNAS							26,5
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LOS BRAZOS							863,5
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LAS MANOS Y LOS DEDOS							1349,0
	ARMAR BRAZOS EN BUSTO							25,0
	SUBIR MANIQUEE A PISO 3 PARA APLICAR PRYMER					12		39,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXSIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	171	45985,9
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUI					□	4	534,7
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO					⇒	13	686,8
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							47207,4
DIAGRAMA N° 2		PAGINA: 5			DE: 8				

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
15. PRIMER CAPA DE PRYMER	DESARMAR MANIQUI								49,3
	LIMPIAR PIEZAS Y COLOCAR ALAMBRES PARA COLGAR PIEZAS								153,3
	PREPARAR PRYMER GRIS								46,7
	PINTAR PIEZAS PRYMER GRIS								701,0
	ESPERAR QUE SEQUE LA CAPA DE PRYMER APLICADA								1161,0
16. RESANADO DE HUECOS GRANDES	SUBIR MANIQUI DESDE PISO 3 HASTA PISO 4 PARA DETALLAR						8		49,0
	QUITAR ALAMBRES DE SUJECION DE PIEZAS								25,5
	PREPARAR PASTA MEDIO VERDE PARA RESANAR HUECOS MANIQUI								43,5
	RESANAR HUECOS GRANDES CON PASTA MEDIO VERDE								469,8
	PREPARAR PASTA MEDIO VERDE PARA RESANAR HUECOS MANIQUI								52,5
	RESANAR HUECOS GRANDES CON PASTA MEDIO VERDE								401,8
17. PRIMER DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	QUITAR ALAMBRES DE SUJECION DE PIEZAS								21,5
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR								53,0
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								484,0
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR								50,0
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								345,5
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR								49,5
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								149,5
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR MANOS Y CORTAR TIRAS DE CINTA DE ENMASCARAR								100,0
	APLICAR PASTA BLANCA A LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								295,5
	APLICAR PASTA BLANCA A LOS BRAZOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								140,0
	ARMAR MANIQUI								99,0
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER LIJAR TODO EL MANIQUI								3469,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	171	45985,9
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUI					□	4	534,7
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO					⇒	13	686,8
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							47207,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 6			DE: 8				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
18. SEGUNDO LUADO DE MANIQUI COMPLETO	BAJAR DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO						17		67,0
	DESARMAR MANIQUI Y ORGANIZAR PARA LIJAR								81,5
	LIJAR PIERNA LARGA CON LIJA 150								808,5
	PARAR PIERNA LARGA								11,0
	LIJAR PIERNA MOCHA								412,0
	ARMAR PIERNA MOCHA EN PIERNA LARGA								29,0
	LIJAR BUSTO CON LIJA 150								999,0
	ARMAR BUSTO EN PIERNAS								16,0
	LIJAR BRAZOS CON LIJA 150								2458,5
	LIJAR MANOS CON LIJA 150								873,0
	ARMAR BRAZOS EN BUSTO								22,0
	SUBIR MANIQUI DESDE PISO 2 A PISO 3 PARA APLICAR SEGUNDA CAPA DE PRYMER						12		41,0
19. SEGUNDA CAPA DE PRYMER	DESARMAR MANIQUI								49,5
	LIMPIAR PIEZAS Y COLOCAR ALAMBRES PARA COLGAR PIEZAS								151,5
	PREPARAR PRYMER GRIS								41,0
	PINTAR PIEZAS PRYMER GRIS								306,8
	ESPERAR QUE SEQUE LA CAPA DE PRYMER APLICADA								943,8
20. SEGUNDA DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	SUBIR MANIQUI DESDE PISO 3 HASTA PISO 4 PARA DETALLAR						8		68,0
	QUITAR ALAMBRES DE SUJECION DE PIEZAS								12,5
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								45,0
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR								30,5
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								453,5
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR								67,5
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								351,0
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR MANOS								43,5
	APLICAR PASTA BLANCA A LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES								245,5
	ARMAR MANIQUI								96,5
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER LIJAR TODO EL MANIQUI								1899,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	171	45985,9
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUI					□	4	534,7
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO					⇒	13	686,8
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							47207,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 7			DE: 8				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
	○	□	D	⇒	▽			
21. TERCER LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	BAJAR DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO					17		53,7
	DESARMAR MANIQUI Y ORGANIZAR PARA LIJAR							77,0
	LIJAR PIERNA LARGA CON LIJA 150 GASTADA							516,0
	PARAR PIERNA LARGA							12,0
	LIJAR PIERNA MOCHA CON LIJA 150 GASTADA							331,3
	ARMAR PIERNA MOCHA EN PIERNA LARGA							27,3
	LIJAR BUSTO CON LIJA 150 GASTADA							499,0
	ARMAR BUSTO EN PIERNAS							22,0
	LIJAR BRAZOS CON LIJA 150 GASTADA							230,3
	LIJAR MANOS CON LIJA 150 GASTADA							280,3
	ARMAR BRAZOS EN BUSTO							30,0
	SUBIR MANIQUI DESDE PISO 2 A PISO 3 PARA APLICAR TERCERA CAPA DE PRYMER					12		63,7
22. TERCERA CAPA DE PRYMER	DESARMAR MANIQUI							53,0
	LIMPIAR PIEZAS Y COLOCAR ALAMBRES PARA COLGAR PIEZAS							166,0
	PREPARAR PRYMER GRIS							46,3
	PINTAR PIEZAS PRYMER GRIS							429,8
	ESPERAR QUE SEQUE LA CAPA DE PRYMER APLICADA							1049,0
23. TERCERA Y ULTIMA DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	SUBIR MANIQUI DESDE PISO 3 HASTA PISO 4 PARA DETALLAR					8		55,0
	QUITAR ALAMBRES DE SUJECION DE PIEZAS							13,0
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR							36,3
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LOS BRAZOS Y LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES							500,0
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DETALLAR							44,7
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS MENOS LOS BRAZOS Y LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES							84,3
	APLICAR PASTA BLANCA A LOS BRAZOS Y LAS MANOS PARA DETALLAR INPERFECCIONES							216,7
	MARCAR CON MOTOTOOL LAS UÑAS Y LAS PIEZAS SEGÚN OPERARIO QUE FABRICÓ							251,3
	ARMAR MANIQUI							102,3
ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER LIJAR TODO EL MANIQUI							747,7	

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXSIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	171	45985,9
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUI					□	4	534,7
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO					⇒	13	686,8
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							47207,4
DIAGRAMA N° 2		PAGINA: 8			DE: 8				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
24. CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	BAJAR DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO						17		51,3
	DESARMAR MANIQUI Y ORGANIZAR PARA LIJAR								82,8
	LIJAR PIERNA LARGA CON LIJA 150 GASTADA								174,0
	PARAR PIERNA LARGA								16,5
	LIJAR PIERNA MOCHA CON LIJA 150 GASTADA								113,5
	ARMAR PIERNA MOCHA EN PIERNA LARGA								19,0
	LIJAR BUSTO CON LIJA 150 GASTADA								329,3
	ARMAR BUSTO EN PIERNAS								20,8
	LIJAR BRAZOS CON LIJA 150 GASTADA								76,0
	LIJAR MANOS CON LIJA 150 GASTADA								222,5
	ARMAR BRAZOS EN BUSTO								29,0
TOTAL:		171	4	0	13		147		47207,4

➤ **Cursograma analítico de Pintado Axxis Realista**

Figura 29. Cursograma analítico proceso de Pintado Axxis Realista.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUEI AXXIS REALISTA					○	24	7480,0
NOMBRE DEL PROCESO:		PINTADO MANIQUEI AXXIS REALISTA					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR					▷	0	0,0
TERMINA EN:		ULTIMA MANO DE PINTURA COLOR PIEL					⇨	2	460,3
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							7940,3
DIAGRAMA Nº 3		PAGINA: 1			DE: 1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	▷	⇨	▽			
1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	SUBIR MANIQUEI DESDE PISO 2 HASTA PISO 3 PARA PINTAR						12		60,8
	DESARMAR MANIQUEI								41,3
	COLOCAR CINTA DE ENMASCARAR EN HERRAJE DE CINTURA Y PIERNA MOCHA								49,7
	COLOCAR ALAMBRES DE SUJECION Y BASE A PIEZAS QUE LO REQUIERAN								144,0
	LIMPIAR PIEZAS PARA RETIRAR POLVO E IMPUERZAS								141,7
2. PRIMER MANO DE PINTURA COLOR PIEL	PREPARAR PINTURA LACA COLOR PIEL								91,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								89,0
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A BUSTO								281,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								59,3
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A BRAZOS								201,0
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A PIERNA LARGA								198,3
	PREPARAR PINTURA LACA COLOR PIEL								54,3
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								36,0
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A PIERNA MOCHA								156,3
	ESPERAR QUE SEQUE PRIMER MANO DE PINTURA COLOR PIEL								1172,0
3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA COLOR PIEL	LIMPIAR PISTOLA Y PREPARAR PINTURA LACA COLOR PIEL								160,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								81,0
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A BUSTO								268,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								45,0
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A BRAZOS								222,5
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A PIERNA LARGA								187,0
	PREPARAR PINTURA LACA COLOR PIEL								51,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								35,5
	APLICAR PINTURA COLOR PIEL A PIERNA MOCHA								88,5
	BAJAR PIEZAS DE MANIQUEI DESDE PISO 3 HASTA PISO 1						30		399,5
TOTAL:		24	0	0	2	0	42	0	7940,3

➤ **Cursograma analítico de Pintado Fusion**

Figura 30. Cursograma analítico proceso de Pintado Fusion.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI FUSION					○	25	92338,2
NOMBRE DEL PROCESO:		PINTADO MANIQUI FUSION					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR					◇	0	0,0
TERMINA EN:		APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE					⇨	4	161,2
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							92499,3
DIAGRAMA N° 4		PAGINA: 1			DE: 1				

➤ .Cursograma analítico de Pintado Luxury

Figura 31. Cursograma analítico proceso de Pintado Luxury.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI LUXURY					○	24	7431,7
NOMBRE DEL PROCESO:		PINTADO MANIQUI LUXURY					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR					D	0	0,0
TERMINA EN:		ULTIMA MANO DE PINTURA BLANCA					⇒	2	453,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							7884,7
DIAGRAMA Nº 5		PAGINA: 1			DE: 1				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	SUBIR MANIQUI DESDE PISO 2 HASTA PISO 3 PARA PINTAR						12		62,5
	DESARMAR MANIQUI								45,2
	COLOCAR CINTA DE ENMASCARAR EN HERRAJE DE CINTURA Y PIERNA MOCHA								49,7
	COLOCAR ALAMBRES DE SUJECION Y BASE A PIEZAS QUE LO REQUIERAN								152,3
	LIMPIAR PIEZAS PARA RETIRAR POLVO E IMPUERZAS								137,5
PRIMER MANO DE PINTURA BLANCA	PREPARAR PINTURA LACA COLOR BLANCO								82,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								79,3
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BUSTO								272,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								56,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BRAZOS								198,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA LARGA								197,0
	PREPARAR PINTURA LACA COLOR BLANCO								53,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								42,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA MOCHA								157,7
ESPERAR QUE SEQUE PRIMER MANO DE PINTURA COLOR BLANCO								1145,0	
SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA BLANCA	LIMPIAR PISTOLA Y PREPARAR PINTURA LACA COLOR BLANCO								162,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								82,5
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BUSTO								276,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								49,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BRAZOS								227,5
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA LARGA								217,5
	PREPARAR PINTURA LACA COLOR BLANCO								56,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								47,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA MOCHA								124,0
	BAJAR PIEZAS DE MANIQUI DESDE PISO 3 HASTA PISO 1 A CUARTO DE SECADO						30		390,5
	ESPERAR QUE SEQUE PRIMER MANO DE PINTURA COLOR BLANCO PARA CONTINUAR CON EL SIGUIENTE PROCESO								3523,0
	TOTAL:		24	0	0	2	0	42	

➤ Cursograma analítico de Decorado Femenino

Figura 32. Cursograma analítico proceso de Decorado Femenino.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUEI AXXIS REALISTA					○	44	8877,2
NOMBRE DEL PROCESO:		DECORADO MANIQUEI FEMENINO					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS					▷	2	688,5
TERMINA EN:		TERMINADO DE OJOS Y LABIOS					⇨	0	0,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							9565,7
DIAGRAMA Nº 7		PAGINA: 1			DE: 2				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	▷	⇨	▽			
1. PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS	DELINERAR CEJAS CON LAPIZ COMO BOCETO								66,7
	PREPARAR PINTURA CAFÉ OSCURO PARA DELINERAR CEJAS CON PINCEL								142,3
	DELINERAR CON PINCEL Y PINTURA CAFÉ OSCURO CEJAS								544,0
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								94,0
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA CAFÉ SOBRE CEJAS								163,7
	EMPAPELAR LABIOS CON CINTA DE ENMASCARAR								199,7
	PREPARAR PINTURA CAFÉ CLARO PARA LABIOS								44,3
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								75,7
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA CAFÉ CLARO SOBRE LABIOS								230,7
	QUITAR CINTA DE ENMASCARAR SOBRE LABIOS								13,0
	LIMPIAR FOGUEO DE PINTURA DE LABIOS CON TRAPO, PINCEL Y THINER								321,3
	PREPARAR PINTURA ROSADA PARA APLICAR RUBOR SOBRE MEJILLAS								46,7
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								90,7
	APLICAR CON AEROGRAFO RUBOR SOBRE MEJILLAS								85,7
	APLICAR CON AEROGRAFO EL MISMO COLOR SOBRE PÁRPADOS DE OJOS								126,3
2. PINTADO DE OJOS	PREPARAR PINTURA BLANCA PARA OJOS								44,0
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								78,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA BLANCA SOBRE OJOS								176,5
	PREPARAR PINTURA NEGRA PARA PINTAR OJOS								57,0
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								64,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA NEGRA SOBRE OJOS Y DELINERAR PÁRPADOS								376,0
	LIMPIAR AEROGRAFO POR PROBLEMA								346,0
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA NEGRA A PUPILA DE OJOS								340,5
	APLICAR CON PINCEL PINTURA BLANCA ALREDEDOR DE PUPILA DE OJO PARA QUITAR FOGUEO								432,0
	RETOCAR PUPILA CON AEROGRAFO								89,5
	PREPARAR PINTURA GRIS PARA LOS OJOS								77,0
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								138,0
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA GRIS PARA HACER PUNTO DE PUPILA OJOS								369,0
	PREPARAR PINTURA CAFÉ PARA CENTRO DE PUPILA OJO ENCIMA DE PINTURA GRIS								48,5
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								147,0
	LIMPIAR AEROGRAFO POR PROBLEMA								342,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA CAFÉ PARA CENTRO DE PUPILA OJO ENCIMA DE PINTURA GRIS								147,5
	PREPARAR PINTURA NEGRA PARA PINTAR PUNTO CENTRO DEL OJO								30,0
	LIMPIAR AEROGRAFO Y CALIBRAR								99,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA NEGRA PARA PUNTO CENTRO DE OJO								343,5
	PREPARAR PINTURA BLANCA PARA PUNTO BLANCO DE OJOS Y LIMPIAR PINCEL								68,0
	APLICAR PINTURA BLANCA CON PINCEL PARA PUNTO BLANCO DE OJOS								46,0

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:	ACTUAL						ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:	MANIQUI AXXIS REALISTA						○	44	8877,2
NOMBRE DEL PROCESO:	DECORADO MANIQUI FEMENINO						□	0	0,0
EMPIEZA EN:	PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS						◻	2	688,5
TERMINA EN:	TERMINADO DE OJOS Y LABIOS						⇨	0	0,0
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO						▽	0	0,0
FECHA:	MAYO 213								9565,7
DIAGRAMA Nº 7	PAGINA: 2			DE: 2					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	◻	⇨	▽			
3. TERMINADO DE OJOS Y LABIOS	LIMPIAR PINCEL PARA PEGAR PESTAÑAS								51,0
	APLICAR PEGANTE BOXER A PESTAÑA 1								91,0
	PEGAR PESTAÑA 1 EN OJO								96,5
	APLICAR PEGANTE BOXER A PESTAÑA 2								51,0
	PEGAR PESTAÑA 2 EN OJO								113,0
	APLICAR PINTURA NEGRA CON PINCEL SOBRE LINEA DE PEGADO DE PESTAÑAS								79,0
	APLICAR ESMALTE TRANSPARENTE SOBRE OJOS								112,0
	APLICAR ESMALTE TRANSPARENTE SOBRE LABIOS								160,0
	ESPERAR QUE SEQUE DECORADO PARA SIGUIENTE PROCESO								2706,5
TOTAL:		44	0	2	0	0	0	0	9565,7

➤ **Cursograma analítico de Decorado Masculino**

Figura 33. Cursograma analítico proceso de Decorado Masculino.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN							
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO					
PRODUCTO:		MANIQUI AXXIS REALISTA					○	33	7024,0					
NOMBRE DEL PROCESO:		DECORADO MANIQUI MASCULINO					□	1	111,5					
EMPIEZA EN:		PINTADO DE CEJAS Y LABIOS					D	1	242,0					
TERMINA EN:		TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA					⇒	0	0,0					
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0					
FECHA:		MAYO 213							7377,5					
DIAGRAMA N° 6		PAGINA: 1			DE: 2									
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
							○	□	D	⇒	▽			
1. PINTADO DE CEJAS Y LABIOS	PREPARAR AEROGRAFO CON PINTURA CAFÉ PARA LAS CEJAS													38,5
	RAYAR CEJAS CON LAPIZ													95,3
	SOMBREAR CEJAS COLOR CAFÉ CON AEROGRAFO													88,8
	DELINEAR CEJAS CON PINCEL													643,0
	APLICAR PINTURA CAFÉ EN LABIOS CON AEROGRAFO													61,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:	ACTUAL						ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:	MANIQUI AXXIS REALISTA						○	33	7024,0
NOMBRE DEL PROCESO:	DECORADO MANIQUI MASCULINO						□	1	111,5
EMPIEZA EN:	PINTADO DE CEJAS Y LABIOS						▢	1	242,0
TERMINA EN:	TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA						⇨	0	0,0
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO						▽	0	0,0
FECHA:	MAYO 213								7377,5
DIAGRAMA Nº 6	PAGINA: 2			DE: 2					

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	▢	⇨	▽			
2. PINTADO DE OJOS	LIMPIAR AEROGRAFO								137,0
	PREPARAR AEROGRAFO CON PINTURA BLANCA PARA LOS OJOS								25,5
	APLICAR PINTURA BLANCA EN OJOS CON AEROGRAFO								113,0
	LIMPIAR AEROGRAFO								104,5
	PREPARAR AEROGRAFO CON PINTURA NEGRA								124,0
	APLICAR PINTURA NEGRA PARA DELINEAR LOS OJOS CON AEROGRAFO								169,0
	APLICAR PINTURA NEGRA PARA PINTAR PUPILA EN LOS OJOS CON AEROGRAFO								202,5
	APLICAR PINTURA BLANCA CON PINCEL SOBRE LOS OJOS PARA QUITAR FOGUEO DE PINTURA NEGRA DE PUPILAS								453,0
	RETOCAR PUPILAS CON PINTURA NEGRA APLICADA CON AEROGRAFO								158,5
	LIMPIAR AEROGRAFO								104,0
	PREPARAR AEROGRAFO CON PINTURA CAFÉ PARA APLICAR SOBRE PUPILA NEGRA								79,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA CAFÉ SOBRE PUPILA NEGRA								262,0
	LIMPIAR AEROGRAFO								162,0
	PREPARAR AEROGRAFO CON PINTURA BLANCA PARA PUNTO DE BRILLO DE OJO								35,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA BLANCA SOBRE OJO PARA PUNTO DE BRILLO DE OJO								183,5
	LIMPIAR AEROGRAFO								101,5
	PREPARAR AEROGRAFO CON PINTURA NEGRA PARA PINTAR PUNTO NEGRO DE OJO								57,5
	APLICAR CON AEROGRAFO PINTURA NEGRA PARA PINTAR PUNTO NEGRO DE OJO								311,5
	RECTIFICAR CON PINCEL ALREDEDOR DE PUPILA CON PINTURA BLANCA								111,5
	LIMPIAR AEROGRAFO POR PROBLEMA								242,0
3. TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA	CONTINUAR PINTANDO CON AEROGRAFO PUNTO NEGRO DE OJO								86,0
	APLICAR CON PINCEL PINTURA BLANCA SOBRE PUNTO NEGRO DE OJO								69,5
	ALISTAR PESTAÑAS								73,5
	LIMPIAR PINCEL PARA APLICAR PEGANTE BOXER								52,5
	APLICAR CON PINCEL PEGANTE BOXER A PESTAÑA 1								79,0
	PEGAR PESTAÑA 1 SOBRE PÁRPADO								60,0
	APLICAR CON PINCEL PEGANTE BOXER A PESTAÑA 2								33,0
	PEGAR PESTAÑA 2 SOBRE PÁRPADO								31,5
	APLICAR ESMALTE TRANSPARENTE SOBRE OJOS								69,5
TOTAL:		33	1	1	0	0	0	0	7377,5

➤ **Cursograma analítico de Alistamiento**

Figura 34. Cursograma analítico proceso de Alistamiento.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	15	696,1
NOMBRE DEL PROCESO:		ALISTAMIENTO MANIQUI					□	4	146,4
EMPIEZA EN:		ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS					⌋	0	0,0
TERMINA EN:		ARMADO DE MANIQUI SOBRE BASE					⇒	2	60,1
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		MAYO 213							902,6
DIAGRAMA N° 8		PAGINA: 1			DE: 1				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	⌋	⇒	▽			
1. ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS	BUSCAR DISCO METALICO						6		25,3
	ALISTAR IMPLEMENTOS PARA ARMAR BASE Y QUITAR PLASTICO								41,2
	PROTECTOR DE DISCO METALICO								145,5
	AJUSTAR TUBO DE VARILLA A BASE DE DISCO METALICO								16,7
	SEPARAR PARTES DE MANIQUI								24,3
	MARCAR BUSTO								18,7
	MARCAR PIERNA LARGA								19,8
	MARCAR PIERNA MOCHA								37,0
	MARCAR BRAZOS								33,3
	MARCAR BASE								69,4
2. ARMADO DE MANIQUI SOBRE BASE	PULIR VARILLA PARA QUE ENTRE FACIL EN TUBO DE BASE								42,6
	ENDEREZAR VARILLA SEGÚN PIERNAS DE MANIQUI								56,6
	PRESENTAR PIERNAS MANIQUI SOBRE VARILLA								59,0
	ENDEREZAR VARILLA SEGÚN PIERNAS DE MANIQUI								40,8
	PRESENTAR PIERNAS DE MANIQUI SOBRE VARILLA								21,0
	ENDEREZAR VARILLA SEGÚN PIERNAS DE MANIQUI								30,6
	PRESENTAR PIERNAS DE MANIQUI SOBRE VARILLA								16,4
	ENDEREZAR VARILLA SEGÚN PIERNAS DE MANIQUI								18,4
	PRESENTAR PIERNAS DE MANIQUI SOBRE VARILLA								118,6
	ARMAR RESTANTE DE MANIQUI Y RECTIFICAR AJUSTE DE VARILLA EN LA BASE								32,6
	LIMPIAR BASE Y PEGAR STICKER SEGÚN ALINEACION DE MANIQUI SOBRE LA BASE								34,8
	LLEVAR HASTA ZONA DE EMPAQUE						8		
TOTAL:		15	4	0	2	0	14	0	902,6

➤ **Cursograma analítico de Empaque**

Figura 35. Cursograma analítico proceso de Empaque.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		ACTUAL					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUI AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	12	1013,3
NOMBRE DEL PROCESO:		EMPAQUE MANIQUI					□	0	0
EMPIEZA EN:		COLOCAR MASCARILLA SOBRE ROSTRO					D	5	213,7
TERMINA EN:		ALMACENAR MANIQUI HASTA DESPACHO					⇨	4	70,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	1	0,0
FECHA:		MAYO 213							1297,0
DIAGRAMA Nº 9		PAGINA: 1			DE: 1				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇨	▽			
1. EMPACADO DE MANIQUI	COLOCAR MASCARILLA SOBRE ROSTRO PARA PROTEGER EL DECORADO								9,7
	ALISTAR MESA CON PLASTICO BURBUJA								78,0
	DESARMAR BRAZO 1 DE MANIQUI								8,3
	EMPACAR BRAZO 1								109,0
	DESARMAR BRAZO 2 DE MANIQUI								8,3
	EMPACAR BRAZO 2								78,7
	PROBLEMA CON INICIO DE CINTA ADHESIVA								21,0
	DESARMAR BUSTO								9,3
	EMPACAR BUSTO								223,3
	PROBLEMA CON INICIO DE CINTA ADHESIVA								79,0
	DESARMAR PIERNA MOCHA								15,3
	EMPACAR PIERNA MOCHA								149,0
	PROBLEMA CON INICIO DE CINTA ADHESIVA								52,7
	EMPACAR PIERNA LARGA								188,0
	PROBLEMA CON INICIO DE CINTA ADHESIVA								46,0
	EMPACAR BASE EN ACERO INOXIDABLE								136,3
	PROBLEMA CON INICIO DE CINTA ADHESIVA								15,0
	LLEVAR BUSTO A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO						8		13,7
	LLEVAR BRAZOS A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO						8		18,3
	LLEVAR PIERNAS A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO						8		23,3
	LLEVAR BASE EN ACERO INOXIDABLE A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO						8		14,7
	ALMACENAR MANIQUI HASTA SER DESPACHADO								0,0
TOTAL:		12	0	5	4	1	32	0	1297,0

7.2.2 Estudio de tiempos. En esta etapa del desarrollo del trabajo, como se establece en el *objetivo específico No. 2*, se aplicó el estudio de tiempos con cronómetro que se define según Roberto García Criollo como “Una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida”¹⁵.

Para el análisis de los tiempos fue necesario dividir cada proceso en elementos identificables y medibles, permitiendo definir la cantidad de observaciones necesarias por cada ciclo según la tabla Westinghouse que da el número de observaciones para cada proceso de la colección seleccionada (ver cuadro 3).

La valoración del desempeño del operario que realiza la actividad fue hecha para cada una de las actividades realizadas en cada toma de tiempos realizada. El cálculo de suplementos fue calculado para cada una de las actividades realizadas en los procesos, se hizo según el sexo de cada operario ya que los suplementos varían entre ellos.

Al final de realizar la cantidad necesaria de observaciones, éstas se promedian con su correspondiente valoración y se tienen en cuenta para los suplementos calculados, logrando hallar el tiempo estándar de cada una de las actividades involucradas, dándonos al final de todo el tiempo estándar por cada proceso y por cada colección de maniquí producida. Los tiempos registrados son en segundos.

➤ Estudio de tiempos para el proceso de Fundición

Cuadro 16. Suplementos contemplados en Fundición (operario masculino).

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN FUNDICIÓN (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJO DE PIE	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGIA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE PRECISION O FATIGOSO	2
H.PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN FUNDICIÓN:	21

¹⁵ Ibit., p.8.

Cuadro 17. Observaciones realizadas en el proceso de Fundición.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	1. PREPARACIÓN DE MOLDES	1109	95	1053,55	1141	95	1083,95	1094	95	1039,30	1074	95	1020,30			
4	2. YELQUEADA DE MOLDES	1002	90	901,80	1036	95	984,20	1031	95	979,45	1005	95	954,75			
3	3. VESTIDA DE MOLDES	2144	95	2036,80	1897	90	1707,30	2029	95	1927,55						
2	4. MOJADO DE RESINA EN MOLDES	4832	90	4348,80	4690	90	4221,00									
2	5. CORTADO DE PESTAÑA	7262	85	6172,70	6374	85	5417,90									
5	6. DESMOLDADO DE PIEZAS	684	100	684,00	937	85	796,45	781	95	741,95	895	90	805,50	1007	80	805,60
2	7. PEGADO DE CARAS	3704	90	3333,60	3895	90	3505,50									

Cuadro 18. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Fundición.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
4	1.PREPARACIÓN DE MOLDES	1049,2750	21%	1269,6228
4	2.YELQUEADA DE MOLDES	955,0500	21%	1155,6105
3	3.VESTIDA DE MOLDES	1890,5500	21%	2287,5655
2	4.MOJADA DE RESINA EN MOLDES	4284,9000	21%	5184,7290
2	5.CORTADO DE PESTAÑA	5795,3000	21%	7012,3130
5	6.DESMOLDADO DE PIEZAS	766,7000	21%	927,7070
2	7.PEGADO DE CARAS	3419,5500	21%	4137,6555

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	21975,2033
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	366,2534
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	6,1042
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	6H 6'15"

➤ Estudio de tiempos para el proceso de Terminación

Cuadro 19. Suplementos contemplados en Terminación (operario masculino).

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN TERMINACION (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJAR DE PIE	2
B.POSTURA INCOMODA (INCLINADO)	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGIA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSO	5
H.PROCESO MUY COMPLEJO	8
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN TERMINACIÓN:	
	33

Cuadro 20. Suplementos contemplados en Terminación (operario femenino).

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN TERMINACION (MUJER)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	7
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJAR DE PIE	4
B.POSTURA INCOMODA (INCLINADO)	3
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGIA MUSCULAR (LEVANTAR)	2
F.TRABAJO DE PRECISION O FATIGOSO	2
H.PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	1
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN TERMINACIÓN:	
	28

Cuadro 21. Observaciones realizadas en el proceso de Terminación.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1		TOMA 2		TOMA 3		TOMA 4		TOMA 5		TOMA 6	
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO
		TIEMPO NORMAL		TIEMPO NORMAL		TIEMPO NORMAL		TIEMPO NORMAL		TIEMPO NORMAL		TIEMPO NORMAL	
4	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS PEGADAS	1235	100	1235,00	1217	100	1217,00	1300	100	1300,00	1282	100	1282,00
5	2. PRIMER EMPASTADO DE PIEZAS Y CORTADO DE HERRAJES DE HOMBROS	727	95	690,65	732	95	695,40	749	95	711,55	771	95	732,45
6	3. SEGUNDA EMPASTADA DE PIEZAS	403	95	382,85	380	95	361,00	417	90	375,30	357	100	357,00
6	4. TERCERA EMPASTADA DE PIEZAS	372	95	353,40	388	95	368,60	362	95	343,90	334	95	317,30
5	5. CORTADO DE HERRAJES PIERNA Y CINTURA	981	95	931,95	973	95	924,35	897	95	852,15	959	95	911,05
3	6. CORTADO Y PEGADO DE HERRAJES A PIEZAS MANIQUÍ	2683	100	2683,00	3028	95	2876,60	3011	95	2860,45			

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		7. PRIMER EMPASTADO DE HERRAJES			8. SEGUNDO EMPASTADO DE HERRAJES Y RAYADO DEL MISMO			9. TERCER EMPASTADO DE HERRAJES			10. CUARTO EMPASTADO DE HERRAJES			11. PEGADO DE OREJAS Y VERIFICACIÓN DE EMPASTADO GENERAL			12. EMPASTADO DE MANOS Y OREJAS		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4		1441	95	1368,95	1540	95	1463,00	1554	95	1476,30	1555	95	1477,25						
5		831	95	789,45	856	95	813,20	908	95	862,60	932	95	885,40	924	95	877,80			
6		527	95	500,65	547	95	519,65	555	95	527,25	550	95	522,50	511	100	511,00	539	95	512,05
6		617	95	586,15	551	100	551,00	631	95	599,45	625	95	593,75	600	95	570,00	602	95	571,90
6		507	95	481,65	516	95	490,20	558	95	530,10	491	95	466,45	501	95	475,95	544	95	516,80
3		1940	100	1940,00	2048	100	2048,00	1948	100	1948,00									
3		2065	95	1961,75	2025	95	1923,75	2026	95	1924,70									
2		6457	90	5811,30	6460	90	5814,00												

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS		% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS		% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS		% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS		% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS		% DE VALORACIÓN OBSERVADO	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS		% DE VALORACIÓN OBSERVADO
3	15. PRIMER CAPA DE PRIMER	2104	85	1788,40	2216	85	1883,60	2014	90	1812,60									
4	16. RESANADO DE HUECOS GRANDES	1009	95	958,55	1021	95	969,95	1082	95	1027,90	1056	95	1003,20						
2	17. PRIMER DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	5175	95	4916,25	5339	95	5072,05												
2	18. SEGUNDO LLIADO DE MANIQUI COMPLETO	3818	90	3436,20	7819	85	6646,15												
4	19. SEGUNDA CAPA DE PRIMER	1475	90	1327,50	1466	90	1319,40	1545	90	1390,50	1484	90	1335,60						
2	20. SEGUNDA DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	3317	95	3151,15	3309	95	3143,55												
3	21. TERCER LLIADO DE MANIQUI COMPLETO	2107	90	1896,30	2158	90	1942,20	2163	90	1946,70									

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	22. TERCERA CAPA DE PRIMER	1695	90	1525,50	1726	90	1553,40	1755	90	1579,50	1800	90	1620,00						
3	23. TERCERA Y ULTIMA DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	1983	100	1983,00	2119	95	2013,05	2052	95	1949,40									
4	24. CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	1065	95	1011,75	1157	95	1099,15	1157	95	1099,15	1159	95	1101,05						

Cuadro 22. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Terminación.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
4	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS PEGADAS	1258,5000	33%	1673,8050
5	2. PRIMER EMPASTADO DE PIEZAS Y CORTADO DE HERRAJES DE HOMBROS	687,8000	33%	914,7740
6	3. SEGUNDA EMPASTADA DE PIEZAS	366,7583	33%	487,7886
6	4. TERCERA EMPASTADA DE PIEZAS	334,4000	33%	444,7520
5	5. CORTADO DE HERRAJES PIERNA Y CINTURA	879,9000	33%	1170,2670
3	6. CORTADO Y PEGADO DE HERRAJES A PIEZAS MANIQUI	2806,6833	33%	3732,8888
4	7. PRIMER EMPASTADO DE HERRAJES	1446,3750	33%	1923,6788
5	8. SEGUNDO EMPASTADO DE HERRAJES Y RAYADO DEL MISMO	845,6900	33%	1124,7677
6	9. TERCER EMPASTADO DE HERRAJES	515,5167	33%	685,6372
6	10. CUARTO EMPASTADO DE HERRAJES	578,7083	33%	769,6821
6	11. PEGADO DE OREJAS Y VERIFICACIÓN DE EMPASTADO GENERAL	493,5250	33%	656,3883
3	12. EMPASTADO DE MANOS Y OREJAS	1978,6667	33%	2631,6267

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
3	13. ARMADO DE MANIQUI	1936,7333	33%	2575,8553
2	14. PRIMER LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	5812,6500	28%	7440,1920
3	15. PRIMER CAPA DE PRYMER	1828,2000	33%	2431,5060
4	16. RESANADO DE HUECOS GRANDES	989,9000	33%	1316,5670
2	17. PRIMER DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	4994,1500	33%	6642,2195
2	18. SEGUNDO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	5041,1750	28%	6452,7040
4	19. SEGUNDA CAPA DE PRYMER	1343,2500	33%	1786,5225
2	20. SEGUNDA DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	3147,3500	33%	4185,9755
3	21. TERCER LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	1928,4000	28%	2468,3520
4	22. TERCERA CAPA DE PRYMER	1569,6000	33%	2087,5680
3	23. TERCERA Y ULTIMA DETALLADA DE MANIQUI COMPLETO	1981,8167	33%	2635,8162
4	24. CUARTO Y ULTIMO LIJADO DE MANIQUI COMPLETO	1077,7750	28%	1379,5520

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	57618,8860
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	960,3148
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	16,0052
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	16H 00'18"

➤ Estudio de tiempos para el proceso de Pintado Axxis Realista

Cuadro 23. Suplementos contemplados en Pintado Axxis Realista.

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN PINTURA (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJO DE PIE	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGIA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE GRAN PRECISIÓN O MUY FATIGOSO	5
H.PROCESO COMPLEJO O ATENCIÓN DIVIDIDA ENTRE MUCHOS OBJETOS	4
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN PINTADO AXXIS REALISTA:	
	27

Cuadro 24. Observaciones realizadas en el proceso de Pintado Axxis Realista.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	402	95	381,90	478	90	430,20	440	95	418,00	378	95	359,10	459	95	436,05	468	90	421,20
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA PIEL	2371	95	2252,45	2344	90	2109,60	2300	100	2300,00									
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA PIEL	5045	95	4792,75	5284	95	5019,80												

Cuadro 25. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Pintado Axxis Realista.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	407,7417	27%	517,8319
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA PIEL	2220,6833	27%	2820,2678
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA PIEL	4906,2750	27%	6230,9693

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	9569,0690
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	159,4845
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	2,6581
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	2H 39'29"

➤ **Estudio de tiempos para el proceso de Pintado Fusion**

Cuadro 26. Suplementos contemplados en Pintado Fusion.

<u>SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN PINTURA (HOMBRE)</u>	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJO DE PIE	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGIA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE GRAN PRECISIÓN O MUY FATIGOSO	5
H.PROCESO COMPLEJO O ATENCIÓN DIVIDIDA ENTRE MUCHOS OBJETOS	4
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN PINTADO FUSION:	
	27

Cuadro 27. Observaciones realizadas en el proceso de Pintado Fusión.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	537	95	510,15	523	95	496,85	545	95	517,75	525	95	498,75	528	95	501,60	557	95	529,15
2	2. APLICACIÓN DE PINTURA BASE SEGÚN COLOR REQUERIDO	3404	95	3233,80	3561	95	3382,95												
2	3. APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE	88481	100	88481,00	88481	100	88481,00												

Cuadro 28. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Pintado Fusión.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	509,0417	27%	646,4829
2	2. APLICACIÓN DE PINTURA BASE SEGÚN COLOR REQUERIDO	3308,3750	27%	4201,6363
2	3. APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE	88481,0000	27%	112370,8700

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	117218,9892
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	1953,6498
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	32,5608
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	32H 33'38"

➤ **Estudio de tiempos para el proceso de Pintado Luxury**

Cuadro 29. Suplementos contemplados en Pintado Luxury.

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN PINTURA (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJO DE PIE	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGIA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE GRAN PRECISIÓN O MUY FATIGOSO	5
H.PROCESO COMPLEJO O ATENCIÓN DIVIDIDA ENTRE MUCHOS OBJETOS	4
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN PINTADO LUXURY:	
	27

Cuadro 30. Observaciones realizadas en el proceso de Pintado Luxury.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO		ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
			T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	430	95	408,50	485	90	436,50	450	90	405,00	391	90	351,90	467	95	443,65	460	90	414,00	
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA BLANCA	2320	95	2204,00	2275	95	2161,25	2251	95	2138,45										
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA BLANCA	5210	95	4949,50	5101	95	4845,95													

Cuadro 31. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Pintado Luxury

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	409,9250	27%	520,6048
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA BLANCA	2167,9000	27%	2753,2330
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA BLANCA	4897,7250	27%	6220,1108

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	9493,9485
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	158,2325
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	2,6372
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	2H 38' 13"

➤ **Estudio de tiempos para el proceso de Decorado Femenino**

Cuadro 32. Suplementos contemplados en Decorado Femenino.

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN DECORADO FEMENINO (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
B.POSTURA INCÓMODA (INCLINADO)	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGÍA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE GRAN PRECISIÓN O MUY FATIGOSO	5
H.PROCESO MUY COMPLEJO	8
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN DECORADO FEMENINO:	31

Cuadro 33. Observaciones realizadas en el proceso de Decorado Femenino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
3	1. PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS	2274	95	2160,30	2165	95	2056,75	2295	95	2180,25
2	2. PINTADO DE OJOS	4053	95	3850,35	3669	95	3485,55			
2	3. TERMINADO DE OJOS Y LABIOS	3445	95	3272,75	3475	95	3301,25			

Cuadro 34. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Decorado Femenino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
3	1. PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS	2132,4333	31%	2793,4877
2	2. PINTADO DE OJOS	3667,9500	31%	4805,0145
2	3. TERMINADO DE OJOS Y LABIOS	3287,0000	31%	4305,9700

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	11904,4722
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	198,4079
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	3,3068
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	3H 18'24"

➤ Estudio de tiempos para el proceso de Decorado Masculino

Cuadro 35. Suplementos contemplados en Decorado Masculino.

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN DECORADO MASCULINO (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
B.POSTURA INCÓMODA (INCLINADO)	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGÍA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE GRAN PRECISIÓN O MUY FATIGOSO	5
H.PROCESO MUY COMPLEJO	8
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN DECORADO MASCULINO:	
	31

Cuadro 36. Observaciones realizadas en el proceso de Decorado Masculino.

		TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	1. PINTADO DE CEJAS Y LABIOS	906	95	860,70	917	95	871,15	1005	90	904,50	880	95	836,00
2	2. PINTADO DE OJOS	3356	95	3188,20	3230	100	3230,00						
2	3. TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA	3110	95	2954,50	3205	90	2884,50						

Cuadro 37. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Decorado Masculino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
4	1. PINTADO DE CEJAS Y LABIOS	868,0875	31%	1137,1946
2	2. PINTADO DE OJOS	3209,1000	31%	4203,9210
2	3. TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA	2919,5000	31%	3824,5450
TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:				9165,6606
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:				152,7610
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:				2,5460
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:				2H 32'45"

➤ **Estudio de tiempos para el proceso de Alistamiento**

Cuadro 38. Suplementos contemplados en Alistamiento.

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN ALISTAMIENTO (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJO DE PIE	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGÍA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
F.TRABAJO DE PRECISIÓN O FATIGOSO	2
G.RUIDO INTERMITENTE Y FUERTE	2
H.PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1
I.TRABAJO BASTANTE MONÓTONO	1
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN ALISTAMIENTO:	
	20

Cuadro 39. Observaciones realizadas en el proceso de Alistamiento.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO		ELEMENTOS		TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
				T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS	356	90	320,40	330	95	313,50	361	95	342,950	344	100	344,00	377	90	339,30	403	85	342,55		
5	2. ARMADO DE MANIQUI SOBRE BASE	539	90	485,10	525	95	498,75	555	95	527,250	498	100	498,00	587	90	528,30					

Cuadro 40. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Alistamiento.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS	333,7833	20%	400,5400
5	2. ARMADO DE MANIQUI SOBRE BASE	507,4800	20%	608,9760

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	1009,5160
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	16,8253
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	0,2804
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	16'49"

➤ Estudio de tiempos para el proceso de Empaque

Cuadro 41. Suplementos contemplados en Empaque.

SUPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN EMPAQUE (HOMBRE)	
1.SUPLEMENTOS CONSTANTES:	
NECESIDADES PERSONALES	5
BASE POR FATIGA	4
2.SUPLEMENTOS VARIABLES:	
A.TRABAJO DE PIE	2
B.POSTURA INCÓMODA (INCLINADO)	2
C.USO DE LA FUERZA O LA ENERGÍA MUSCULAR (LEVANTAR)	1
H.PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1
I.TRABAJO MUY MONÓTONO	4
J.TRABAJO ABURRIDO	2
TOTAL COMPLEMENTOS CONTEMPLADOS EN EMPAQUE:	
	21

Cuadro 42. Observaciones realizadas en el proceso de Empaque.

		TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS									
3	1. EMPACADO DE MANIQUI	1327	90	1194,30	1416	85	1203,60	1148	95	1090,60

Cuadro 43. Cálculo de tiempo estándar para el proceso de Empaque.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
3	1. EMPACADO DE MANIQUI	1162,8333	21%	1407,02833

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	1407,0283
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	23,4505
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	0,3908
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	23'27"

7.2.3 Diagnóstico de necesidades y condiciones actuales en la planta.

Aspectos destacados en el método actual: en cumplimiento de lo planteado en el objetivo específico No. 1, habiendo analizado la información recolectada en los diagramas que registran el método actual de las referencias seleccionadas, se puede elaborar el siguiente diagnóstico:

Métodos.

Teniendo los cursogramas analíticos completamente terminados, se procede a recopilar la información en ellos registrada, dándonos como resultado el siguiente cuadro resumen de la cantidad de actividades realizadas para cada colección de maniqués. Ver cuadro 44.

Cuadro 44. Resumen de actividades realizadas en método actual.

TOTAL DE ACTIVIDADES REGISTRADAS EN EL MÉTODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	COLECCIÓN DE MANIQUÍ			
	AXXIS REALISTA FEMENINO	AXXIS REALISTA MASCULINO	FUSION	LUXURY
FUNDICIÓN	14	14	14	14
TERMINACIÓN	188	188	188	188
PINTADO AXXIS REALISTA	26	26		
PINTADO FUSION			29	
PINTADO LUXURY				26
DECORADO FEMENINO	46			
DECORADO MASCULINO		35		
ALISTAMIENTO	21	21	21	21
EMPAQUE	22	22	22	22
TOTAL:	317	306	274	271

Según el cuadro anterior, se puede observar que la colección de maniqués que más actividades tiene para su fabricación es la colección Axxis Realista femenino y la que menos tiene es la colección Luxury. Estas cantidades corresponden al grado de complejidad de fabricación de cada colección.

Observando con más detalle los diagramas analíticos realizados, sobresale con frecuencia que en el método actual hay problemas con los desplazamientos realizados entre los puestos de trabajo, los tiempos de espera aplicados en lo que corresponde al secado de varias de sus actividades y algunas operaciones que se pueden evitar.

Al estar distribuida la planta de producción en cuatro niveles diferentes, se incurre mucho en las distancias y en el tiempo invertido cuando se hace el traslado del producto en proceso de un puesto de trabajo a otro. El operario que le corresponde el siguiente proceso debe desplazarse junto con el maniquí completamente armado por las gradas o vías de acceso entre los pisos.

Se observa que el operario realiza una operación que podría ser innecesaria cada vez que termina un proceso, éste arma todo el maniquí completo y cuando es recibido por el siguiente proceso es nuevamente desarmado por el otro operario.

El tiempo de espera invertido en las operaciones de secado es bastante largo, las resinas o pastas tienen una demora significativa para poder estar listas al tacto para el siguiente proceso. De igual forma sucede con los tiempos de secado de las pinturas aplicadas, éstas son demasiado largas, aquí el producto en proceso depende del estado climático del día para que cada pieza quede completamente seca y lista para el siguiente proceso.

Para el método propuesto que más adelante se desarrolla, es conveniente tener en cuenta estas falencias mencionadas, logrando reducir la cantidad de actividades por operación y los tiempos invertidos en ellas.

Tiempos.

Con los correspondientes cuadros debidamente realizados, se procede a recopilar la información en ellos detallada, dándonos como resultado el siguiente cuadro resumen, el cual nos muestra el tiempo estándar invertido en cada uno de los procesos y en cada una de las colecciones de maniquíes seleccionadas. Ver cuadro 45.

Cuadro 45. Resumen de tiempos estándar en método actual.

TOTAL DE TIEMPOS ESTANDAR REGISTRADOS EN EL MÉTODO ACTUAL (TIEMPOS REGISTRADOS EN SEGUNDOS)				
ACTIVIDAD	COLECCIÓN DE MANIQUÍ			
	AXXIS REALISTA FEMENINO	AXXIS REALISTA MASCULINO	FUSION	LUXURY
FUNDICIÓN	21975,2033	21975,2033	21975,2033	21975,2033
TERMINACIÓN	57618,886	57618,886	57618,886	57618,886
PINTADO AXXIS REALISTA	9569,069	9569,069		
PINTADO FUSION			117218,989	
PINTADO LUXURY				9493,9485
DECORADO FEMENINO	11904,4722			
DECORADO MASCULINO		9165,6606		
ALISTAMIENTO	1009,516	1009,516	1009,516	1009,516
EMPAQUE	1407,0283	1407,0283	1407,0283	1407,0283
TOTAL:	103484,1748	100745,3632	199229,623	91504,5821
	28H 44' 43"	27H 59' 5"	55H 20' 29"	25H 25' 4"

Según el cuadro anterior, se puede observar que la colección de maniqués que más tiempo necesita para ser producido actualmente es la colección Fusion, seguido por la Axxis Realista y finalizando con la Luxury. Si nos devolvemos un poco y detallamos los cursogramas analíticos realizados, podemos saber que el motivo principal para que la colección Fusion sea la más demorada en ser producida, es debido al tiempo requerido en el secado final del acabado de la pintura transparente poliuretano, este tiempo es muy largo, sin tener en cuenta que para cada uno de los procesos los desplazamientos realizados entre los puestos de trabajo también contribuyen al aumento del tiempo estándar en cada uno de ellos.

Los tiempos estándar registrados corresponden al diagnóstico ya mencionado en la parte anterior, en lo que refiere a los métodos actuales utilizados, coincidiendo en las falencias o fallas que se pueden observar notablemente.

Es necesario contemplar todo lo antes mencionado en el momento que se realice el método propuesto o mejorado, rediseñando algunas operaciones, reduciendo los tiempos y distancias entre procesos, logrando aprovechar los recursos con los que actualmente cuenta la empresa.

7.3 MÉTODO MEJORADO

Como se establece en el *objetivo específico No. 3*, el método propuesto, el cual considera el análisis y evaluación de una metodología que permita eliminar los reprocesos, tiempos de ocio desperdicios y distancias entre puestos de trabajo, está compuesto por las soluciones al diagnóstico descrito en el método actual, detallando cada uno de los cursogramas realizados e identificando las posibles mejoras en cada uno de ellos, dándonos como resultado un incremento en la productividad de la planta de producción.

Aquí se incluyen las respectivas cartas del proceso a las cuales se realiza algún tipo de modificación, los cursogramas analíticos de tipo material y el cálculo del tiempo estándar para la producción de cada colección de maniqués, contemplando los cambios en el método propuesto.

7.3.1 Estudio de métodos. El estudio de métodos que se representa a continuación, se realiza a partir del registro y análisis de las actividades correspondientes a cada proceso de fabricación, contemplando las modificaciones necesarias evaluadas previamente.

7.3.1.1 Carta de proceso mejorada por colección seleccionada. Las siguientes cartas descritas a continuación, son a las cuales se les realizó algún tipo de modificación en algunas de sus actividades realizadas, logrando tener un cambio notorio al final de cada proceso. Las cartas que no se mencionan son todas aquellas que deben seguirse realizando de igual forma que en el método actual.

➤ **Carta de proceso mejorada para Fundición**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se llegó a la conclusión que sus operaciones están siendo muy bien realizadas, salvo que el tiempo invertido en la espera de secado del yelco y de la resina se aceleró aplicando una mayor proporción de catalizador. El único tiempo que no se modificó fue el requerido para el secado del alcohol polivinílico en la preparación de los moldes, ya que este alcohol o desmoldante no requiere de ningún otro componente adicional para acelerar su secado, solo depende de la temperatura ambiente.

Yelqueada de moldes: después de esperar un poco tiempo a que el alcohol polivinílico seque, se debe mojar cada molde con una brocha empapada con el yelco preparado con más líquido catalizante, formando una delgada capa o cáscara de huevo sobre el molde utilizado. Se espera el tiempo de secado previamente acelerado, permitiendo que el maniquí salga a la perfección del molde.

Mojada de fibra de vidrio con resina: cuando todos los moldes se encuentren completamente cubiertos de la fibra de vidrio en tiras y de la fibra roving, se debe mojar todo el vestido anteriormente mencionado con una brocha empapada con resina previamente preparada y acelerada con más líquido catalizante. Después de estar mojado cada molde, se debe esperar el tiempo necesario para cortar los sobrantes y para ser desmoldado.

Cortada de pestaña: aquí el operario debió haber esperado un tiempo más corto para que la resina aplicada a los moldes se encuentre seca parcialmente y poder proceder a cortar con una cuchilla los sobrantes de fibra que sobresalen de cada molde, además debe realizar el orificio sobre la pierna larga para poder adherir el herraje que permite que el maniquí se pueda parar y sostener solo.

➤ Carta de proceso mejorada para Terminación

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se llegó a la conclusión que es muy notable la cantidad de desplazamientos entre procesos debido a la distribución por niveles entre ellos. Además, los tiempos de espera aplicados en las operaciones de secado de las pastas para detallar y las capas de prymer aplicadas sobre cada pieza del maniquí son bastante significativos.

Es necesario que cerca al puesto de trabajo de terminación exista un esmeril para evitar que éste se desplace a pulir las manos a otro nivel. También se requiere acelerar el tiempo de secado de las pastas usadas para detallar las imperfecciones de las piezas del maniquí, se debe adicionar más líquido catalizante que acelere el secado entre manos de pasta aplicada, es conveniente mencionar que el operario repite muchas veces la operación de preparar pasta, él prepara cantidades muy pequeñas y debe repetir en muchas ocasiones el mismo proceso. Otro punto a mejorar es el tiempo de secado en cada capa de prymer aplicada sobre las piezas, se debe utilizar un tipo de prymer catalizado que acelere el proceso, evitando depender de la temperatura ambiente para su secado.

Se nota que en algunas actividades del proceso, el maniquí es armado y desarmado en el momento de ser transportado al siguiente puesto de trabajo entre los niveles de la planta de producción. Se contempla la posibilidad de colocar todas las piezas del maniquí en una caja plástica que permita ser colgada en un malacate ubicado en el espacio vacío que comunica los 4 niveles, evitando que el maniquí sea armado y desarmado, además de eliminar el desplazamiento del operario entre cada uno de los niveles cuando debe recoger el maniquí en proceso.

Además, es necesario analizar muy bien cada una de las actividades, logrando combinar o reducir algunas operaciones que se están repitiendo constantemente, por ejemplo, el operario prepara pasta para detallar en repetidas ocasiones, haciendo que el proceso se incremente en sus operaciones totales.

Alistamiento de piezas con caras unidas: al transcurrir un tiempo, el operario de terminación recibe por parte del operario de fundición todas las partes del cuerpo armadas. Estas vienen pegadas con cinta de enmascarar pero ya son una sola pieza porque la resina aplicada en las juntas se encuentra debidamente seca. El terminador inicia quitando todas las cintas de enmascarar de las piezas, luego

corta el sobrante del tubo de parado del maniquí que sobre sale sobre la pierna larga. Posteriormente debe pulir las piezas con el esmeril ubicado cerca a su puesto de trabajo, por ultimo debe rayar con lija 80 todas las uniones, permitiendo que la pasta que viene a continuación se adhiera perfectamente a las piezas.

Armado de maniquí y secado de empastado: se arman todas las piezas del maniquí, verificando que todas las piezas queden según las especificaciones y parando el maniquí sobre el suelo. Cuando todas las piezas queden completamente inspeccionadas, se procede a desarmar todas las piezas y a colocarlas en la caja plástica destinada para el transporte del mismo. Para terminar, se deja transcurrir el tiempo previamente acelerado con su correspondiente preparación de la pasta utilizada, permitiendo que el maniquí quede completamente seco y listo para la siguiente operación. Con el maniquí totalmente seco, el operario coloca la caja plástica con todas las piezas del maniquí en el malacate y lo baja hasta el piso 2 donde se encuentra el operario de lijado esperando a recibirlo.

Primer lijado de maniquí completo: estando en el lijadero, el operario saca de la caja plástica una a una las piezas del maniquí para dar inicio al lijado, se lijan todas las piezas del maniquí, iniciando con lija 80 y terminando con lija 150, dejando de último las manos por ser la parte más delicada de lijar. Cuando está lijado todo el maniquí y sus piezas debidamente puestas en la caja plástica, el operario de lijado debe subir la caja por el malacate desde el piso 2 hasta el piso 3 para que sea aplicada su primera capa de prymer.

Aplicación primera capa de prymer: el operario limpia cada una de sus piezas para evitar que residuos de agua dañen la capa de prymer, luego se colocan alambres a las piezas que lo requieran para poder ser colgados cuando se les aplique la capa de prymer. Se prepara el prymer con su respectivo componente catalizante para acelerar su proceso de secado y se realiza la aplicación del mismo sobre cada pieza. Se espera el tiempo necesario para que la capa aplicada de prymer quede totalmente seca. Como última operación, el operario coloca las piezas en la caja plástica y las sube por el malacate hasta el piso 4 para continuar con su proceso de terminación.

Resanado de huecos grandes: se procede a quitar los alambres de sujeción de las piezas, se prepara la pasta que se hace llamar medio verde (pasta para acabados un poco suaves) con su correspondiente acelerante y se realiza el empastado de todo el maniquí según lo requiera.

Primer detallado de maniquí completo: se prepara pasta blanca (pasta para acabados suaves) con su correspondiente acelerante, se aplica una capa de pasta blanca a todas las partes del maniquí que las requieran, revisando todo el maniquí muy cuidadosamente de que no quede ningún orificio sin ser tapado. Se espera que transcurra el tiempo de secado necesario para posteriormente ser bajado nuevamente hasta el lijadero dentro de la caja plástica utilizando el malacate.

Segundo lijado de maniquí completo: estando en el lijadero, el operario saca de la caja plástica una a una las piezas del maniquí para dar inicio al lijado, se lijan todas las piezas del maniquí con lija 150, dejando de último las manos por ser la parte más delicada de lijar. Cuando está lijado todo el maniquí y sus piezas debidamente puestas en la caja plástica, el operario de lijado debe subir la caja por el malacate desde el piso 2 hasta el piso 3 para que sea aplicada su segunda capa de prymer.

Aplicación segunda capa de prymer: el operario limpia cada una de sus piezas para evitar que residuos de agua dañen la capa de prymer, luego se colocan alambres a las piezas que lo requieran para poder ser colgados cuando se les aplique la capa de prymer. Se prepara el prymer con su respectivo componente catalizante para acelerar su proceso de secado y se realiza la aplicación del mismo sobre cada pieza. Se espera el tiempo necesario para que la capa aplicada de prymer quede totalmente seca. Como última operación, el operario coloca las piezas en la caja plástica y las sube por el malacate hasta el piso 4 para continuar con su proceso de terminación.

Segundo detallado de maniquí completo: el operario debe quitar los alambres de sujeción a las piezas que lo tengan. Luego prepara pasta blanca (pasta para acabados suaves) con su correspondiente acelerante, se aplica una capa de pasta blanca a todas las partes del maniquí que las requieran, revisando todo el maniquí muy cuidadosamente de que no quede ningún orificio sin ser tapado. Se espera que transcurra el tiempo de secado necesario para posteriormente ser bajado nuevamente hasta el lijadero dentro de la caja plástica utilizando el malacate.

Tercer lijado de maniquí completo: estando en el lijadero, el operario saca de la caja plástica una a una las piezas del maniquí para dar inicio al lijado, se lijan todas las piezas del maniquí con lija 150 gastada, dejando de último las manos por ser la parte más delicada de lijar. Cuando está lijado todo el maniquí y sus piezas debidamente puestas en la caja plástica, el operario de lijado debe subir la caja por el malacate desde el piso 2 hasta el piso 3 para que sea aplicada su tercera y última capa de prymer.

Aplicación tercera y última capa de prymer: el operario limpia cada una de sus piezas para evitar que residuos de agua dañen la capa de prymer, luego se colocan alambres a las piezas que lo requieran para poder ser colgados cuando se les aplique la capa de prymer. Se prepara el prymer con su respectivo componente catalizante para acelerar su proceso de secado y se realiza la aplicación del mismo sobre cada pieza. Se espera el tiempo necesario para que la capa aplicada de prymer quede totalmente seca. Como última operación, el operario coloca las piezas en la caja plástica y las sube por el malacate hasta el piso 4 para continuar con su proceso de terminación.

Tercera y última detallada de maniquí completo: el operario debe quitar los alambres de sujeción a las piezas que lo tengan. Luego prepara pasta blanca (pasta para acabados suaves) con su correspondiente acelerante, se aplica una capa de pasta blanca a todas las partes del maniquí que las requieran, revisando todo el maniquí muy cuidadosamente de que no quede ningún orificio sin ser tapado. Después el operario marca con mototool cada pieza del maniquí con su correspondiente código de operario que desempeñó el proceso (para garantías de fabricación por mano de obra). Con todas las piezas marcadas, se espera que transcurra el tiempo de secado necesario para posteriormente ser bajado nuevamente hasta el lijadero dentro de la caja plástica utilizando el malacate y realizar el último lijado del maniquí completo.

Cuarto y último lijado de maniquí completo: estando en el lijadero, el operario saca de la caja plástica una a una las piezas del maniquí para dar inicio al lijado, se lijan todas las piezas del maniquí con lija 150 gastada, dejando de último las manos por ser la parte más delicada de lijar. Para finalizar, el operario organiza todas las piezas correspondientes al maniquí dentro de la caja plástica, dejándolas listas para ser recogidas por el operario del siguiente proceso de pintado.

➤ **Carta de proceso mejorada para Pintado Axxis Realista**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en desarmar las piezas del maniquí y en el tiempo de secado para cada una de las piezas después de habérseles aplicado la correspondiente capa de pintura laca color piel. Además, el operario prepara pintura en repetidas ocasiones, generando más actividades. También se hace uso de la caja plástica para el traslado de las piezas correspondientes al maniquí.

Para minimizar las fallas mencionadas, se contempla la posibilidad de cambiar la ubicación del puesto de trabajo para aplicar las pinturas lacas. Las pinturas lacas son aplicadas normalmente en el tercer nivel pero para este estudio mejorado se hará en el segundo nivel, justamente al lado de la cabina de secado (cuarto adecuado con reflectores) para poder colocar todas las piezas después de pintadas dentro de éste horno y lograr acelerar su proceso de secado.

Alistamiento de piezas lijadas para aplicar pintura laca color piel: el operario de pintura debe ir hasta el puesto de trabajo de lijado ubicado en el mismo nivel y recoger la caja plástica con todas las piezas del maniquí, luego debe colocar cinta de enmascarar a los herrajes de pierna y de cintura, también coloca alambres de sujeción a todas las piezas que lo requieran para poder colgarlas una vez estén pintadas. Para terminar, limpia todas las piezas con un trapo limpio y seco, evitando que queden residuos de agua o impurezas que puedan afectar la aplicación de la pintura laca color piel.

Aplicación de primera mano de pintura laca color piel: se procede a preparar la cantidad necesaria de pintura laca color piel en un recipiente más grande para no tener que repetir la operación, luego se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se empieza la aplicación de pintura a cada una de las piezas que conforman el maniquí, asegurándose de cubrir muy bien la capa de pryer que éstas tienen como base. Cada pieza pintada es puesta inmediatamente en la cabina u horno de secado, permitiendo que el tiempo de secado de la primera capa sea mucho más corto y se pueda aplicar la segunda capa de pintura.

Aplicación de segunda y última mano de pintura laca color piel: para poder aplicar la última capa de pintura, es necesario lavar muy bien la pistola, evitando que ésta tenga residuos impuros. Después de esto se procede a preparar más pintura en un recipiente más grande, luego se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se da inicio a la aplicación de pintura sobre cada una de las piezas del maniquí, asegurándose que la aplicación sea homogénea y quede perfecta. Cuando se termina de aplicar la pintura sobre las piezas, cada una de estas en el mismo orden de pintado es puesta en el horno de secado, permitiendo agilizar su secado. Para terminar, el operario debe bajar la caja plástica con cada una de las piezas del maniquí hasta el primer piso donde se encuentra un cuarto destinado al producto en proceso para después dar inicio al decorado.

➤ **Carta de proceso mejorada para Pintado Fusion**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en desarmar las piezas del maniquí y en

el tiempo de secado para cada una de las piezas después de habérseles aplicado la correspondiente capa de pintura base y la pintura poliuretano transparente. Además, el operario prepara pintura en repetidas ocasiones, generando más actividades. También se hace uso de la caja plástica para el traslado de las piezas correspondientes al maniquí.

Para este proceso se hace uso del horno o cabina de secado que se encuentra al lado del puesto de trabajo de pinturas en poliuretano, ya que en el método actual no se hace uso de éste. Al hacer uso del horno, permite acelerar el proceso de secado de la última capa de pintura aplicada sobre las piezas. Sin embargo, no basta solo con el horno, para acelerar el proceso también se adiciona más proporción de catalizador a la pintura preparada contribuyendo con la reducción de tiempos del proceso.

Alistamiento de piezas lijadas para aplicar pintura laca color piel: el operario de pintura debe ir hasta el puesto de trabajo de lijado ubicado en el mismo nivel y recoger la caja plástica con todas las piezas del maniquí, después debe lijar muy bien los acoples correspondientes a las muñecas, luego debe colocar cinta de enmascarar a los herrajes de pierna y de cintura, también coloca alambres de sujeción a todas las piezas que lo requieran para poder colgarlas una vez estén pintadas. Para terminar, limpia todas las piezas con un trapo limpio y seco, evitando que queden residuos de agua o impurezas que puedan afectar la aplicación de la pintura base según color requerido.

Aplicación de pintura base según color requerido: se procede a preparar la cantidad necesaria de pintura base según color pedido en un recipiente más grande para no tener que repetir la operación y con la adición de catalizador, luego se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se empieza la aplicación de pintura a cada una de las piezas que conforman el maniquí, asegurándose de cubrir muy bien la capa de prymar que éstas tienen como base. Se espera que transcurra el tiempo de secado de ésta primera capa para dar inicio al siguiente proceso.

Aplicación de pintura poliuretano transparente: se procede a preparar más pintura en un recipiente más grande y con más proporción de catalizador que agilice el proceso de secado. Luego se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se da inicio a la aplicación de pintura sobre cada una de las piezas del maniquí, asegurándose de que la aplicación sea homogénea y quede perfecta. Cuando se termina de aplicar la pintura sobre las piezas, cada una de estas en el mismo orden de pintado es puesta en el horno de secado, permitiendo agilizar su secado. Para terminar, el operario debe bajar la caja plástica con cada una de las

piezas del maniquí hasta el primer piso donde se encuentra un cuarto destinado al producto en proceso para después dar inicio al proceso de alistamiento.

➤ **Carta de proceso mejorada para Pintado Luxury**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en desarmar las piezas del maniquí y en el tiempo de secado para cada una de las piezas después de habérseles aplicado la correspondiente capa de pintura laca color blanco. Además, el operario prepara pintura en repetidas ocasiones, generando más actividades. También se hace uso de la caja plástica para el traslado de las piezas correspondientes al maniquí.

Para minimizar las fallas mencionadas, se contempla la posibilidad de cambiar la ubicación del puesto de trabajo para aplicar las pinturas lacas. Las pinturas lacas son aplicadas normalmente en el tercer nivel pero para este estudio mejorado se hará en el segundo nivel, justamente al lado de la cabina de secado (cuarto adecuado con reflectores) para poder colocar todas las piezas después de pintadas dentro de éste horno y lograr acelerar su proceso de secado.

Alistamiento de piezas lijadas para aplicar pintura laca color blanco: el operario de pintura debe ir hasta el puesto de trabajo de lijado ubicado en el mismo nivel y recoger la caja plástica con todas las piezas del maniquí, luego debe colocar cinta de enmascarar a los herrajes de pierna y de cintura, también coloca alambres de sujeción a todas las piezas que lo requieran para poder colgarlas una vez estén pintadas. Para terminar, limpia todas las piezas con un trapo limpio y seco, evitando que queden residuos de agua o impurezas que puedan afectar la aplicación de la pintura laca color blanco.

Aplicación de primera mano de pintura laca color blanco: se procede a preparar la cantidad necesaria de pintura laca color blanco en un recipiente más grande para no tener que repetir la operación, luego se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se empieza la aplicación de pintura a cada una de las piezas que conforman el maniquí, asegurándose de cubrir muy bien la capa de prymer que éstas tienen como base. Cada pieza pintada es puesta inmediatamente en la cabina u horno de secado, permitiendo que el tiempo de secado de la primera capa sea mucho más corto y se pueda aplicar la segunda capa de pintura.

Aplicación de segunda y última mano de pintura laca color blanco: para poder aplicar la última capa de pintura, es necesario lavar muy bien la pistola, evitando que ésta tenga residuos impuros. Después de esto se procede a preparar más pintura en un recipiente más grande, luego se filtra y se adiciona al tanque de la pistola de pintado. Se da inicio a la aplicación de pintura sobre cada una de las piezas del maniquí, asegurándose que la aplicación sea homogénea y quede perfecta. Cuando se termina de aplicar la pintura sobre las piezas, cada una de estas en el mismo orden de pintado es puesta en el horno de secado, permitiendo agilizar su secado. Para terminar, el operario debe bajar la caja plástica con cada una de las piezas del maniquí hasta el primer piso donde se encuentra un cuarto destinado al producto en proceso para después dar inicio al proceso de alistamiento.

➤ **Carta de proceso mejorada para Decorado Femenino**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en la limpieza y calibración del aerógrafo. Al parecer esta herramienta posee un alto porcentaje de desgaste y produce problemas en repetidas ocasiones.

Para solucionar el problema del tiempo perdido por causa del aerógrafo, se realiza el estudio del método mejorado contemplando tiempos de una herramienta nueva en perfectas condiciones y eliminando las demoras.

Terminado de ojos y labios: para darle el toque final a los ojos se deben preparar las pestañas, se les aplica pegante bóxer a cada con el pincel y se procede a realizar su pegado al borde de cada ojo. Después se debe aplicar esmalte transparente sobre los ojos y sobre los labios, dando el acabado final que muestra el brillo casi real de cada uno de estos. Posteriormente se sube el busto al segundo piso hasta la cabina de secado, permitiendo el secamiento más rápido del mismo. Al transcurrir el tiempo de secado necesario se debe bajar nuevamente el busto hasta el primer piso a uno de los cuartos de producto en proceso para estar listo al siguiente proceso de alistamiento.

➤ **Carta de proceso mejorada para Decorado Masculino**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en la limpieza y calibración del aerógrafo. Al parecer esta herramienta posee un alto porcentaje de desgaste y produce problemas en repetidas ocasiones.

Para solucionar el problema del tiempo perdido por causa del aerógrafo, se realiza el estudio del método mejorado contemplando tiempos de una herramienta nueva en perfectas condiciones y eliminando las demoras.

Terminado de ojos y labios: para darle el toque final a los ojos se deben preparar las pestañas, se les aplica pegante bóxer a cada con el pincel y se procede a realizar su pegado al borde de cada ojo. Después se debe aplicar esmalte transparente sobre los ojos, dando el acabado final que muestra el brillo casi real de cada uno de estos. Posteriormente se sube el busto al segundo piso hasta la cabina de secado, permitiendo el secamiento más rápido del mismo. Al transcurrir el tiempo de secado necesario se debe bajar nuevamente el busto hasta el primer piso a uno de los cuartos de producto en proceso para estar listo al siguiente proceso de alistamiento.

➤ **Carta de proceso mejorada para Alistamiento**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en el momento de enderezar la varilla que lleva la base metálica que mantiene parado el maniquí sobre el piso. El operario repite en varias ocasiones ésta operación hasta que logra dejar el maniquí completamente derecho. Además se observa que al igual que en muchos procesos anteriores se debe desarmar el maniquí.

Para solucionar el problema del tiempo perdido por causa de enderezar la varilla de la base metálica, se realiza el estudio del método mejorado contemplando los tiempos teniendo una plantilla o molde de doblado para cada referencia de maniquí, permitiendo que el operario no haga este paso como prueba y error sino dejando el maniquí totalmente derecho sobre la base sin tener que preocuparse de ello. También se hace uso de la caja plástica en la cual se encuentran todas las piezas del maniquí para su transporte, evitando el armado y desarmado del mismo.

Armado de base y marcación de partes de maniquí: el operario debe iniciar buscando el disco metálico y sus partes correspondientes para armar la base en donde será parado el maniquí armado. Luego debe proceder a marcar con un marcador de tinta cada pieza del maniquí según numeración definida en orden de producción y referencia.

Armado de maniquí sobre base: se debe iniciar puliendo la varilla que entra en el tubo puesto en la pierna larga de cada maniquí, consiguiendo que esta entre fácil en el tubo de la base y poder asegurarse como debe ser. El operario endereza la varilla según el molde previamente hecho para cada referencia de maniquí fabricado, verificando y consiguiendo la postura ideal al momento de ser exhibido. Luego se pega el adhesivo de la marca de la empresa, de tal forma que le indique al cliente la dirección correcta de armado del maniquí. Posteriormente se desarma el maniquí y se deposita en la caja plástica para llevarlo hasta el siguiente proceso de empaque.

➤ **Carta de proceso mejorada para Empacado**

Nota: para este proceso se analizó cada una de sus actividades y se concluye que existen problemas en el tiempo invertido en el encintado con la cinta adhesiva transparente sobre el plástico de empaque. El operario en repetidas ocasiones pierde tiempo intentando encontrar la parte inicial de la cinta porque esta se adhiere al rollo. Además se observa que al igual que en muchos procesos anteriores se debe desarmar el maniquí.

Para solucionar el problema del tiempo perdido por causa de la cinta adhesiva transparente, se realiza el estudio del método mejorado contemplando tiempos de una herramienta porta cinta, la cual no permite que la parte inicial de la cinta se adhiera nuevamente al rollo, permitiendo su disposición a utilizarla en cualquier momento sin ningún problema. También se hace uso de la caja plástica en la cual se encuentran todas las piezas del maniquí para su transporte, evitando el armado y desarmado del mismo.

Empaque de maniquí: el operario debe iniciar colocando una mascarilla en espuma sobre el rostro de cada maniquí, protegiéndolo de cualquier rasguño, después debe alistar la mesa donde se realiza el empaque de todas las piezas. Se da inicio a desarmar cada pieza del maniquí y se empaca con plástico burbuja y con cinta adhesiva transparente. Para terminar, el operario coloca todas las piezas debidamente empacadas dentro de la caja plástica y las lleva hasta la bodega donde se almacenan los maniqués terminados y listos para ser entregados.

7.3.1.2 Corsogramas analíticos del proceso mejorados. Para la elaboración de los cursogramas analíticos del proceso, se enfocó el estudio en los procesos que intervienen en cada una de las colecciones, cabe aclarar que hay procesos idénticos en cada una de ellas (ver cuadro 15). Los tiempos registrados en estos diagramas fueron los observados pero promediados según el número de ciclos a observar y según los cambios contemplados en el método propuesto.

➤ **Cursograma analítico mejorado de Fundición**

Figura 36. Cursograma analítico mejorado proceso de Fundición.

CURSograma ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:	MEJORADO						ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:	MANIQUÍ AXSIS REALISTA, FUSION Y LUXURY						○	14	18496,4
NOMBRE DEL PROCESO:	FUNDICIÓN MANIQUÍ						□	0	0,0
EMPIEZA EN:	ALISTAMIENTO DE MOLDES						▷	0	0,0
TERMINA EN:	PEGADO DE CARAS DE PIEZAS						⇨	0	0,0
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO						▽	0	0,0
FECHA:	JULIO 213								18496,4
DIAGRAMA Nº 1	PAGINA: 1					DE: 1			
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	▷	⇨	▽			
1. PREPARACIÓN DE MOLDES	LIMPIAR MOLDES								172,3
	ENCERAR, BRILLAR Y APLICAR DESMOLDANTE A MOLDES								742,8
	ESPERAR QUE SEQUE DESMOLDANTE								189,5
2. VELQUEADA DE MOLDES	APLICAR YELCO A MOLDES								790,5
	ESPERAR QUE SEQUE YELCO								159,3
3. VESTIDA DE MOLDES	COLOCAR FIBRA DE VIDRIO SOBRE YELCO								2023,3
4. MOJADA DE RESINA EN MOLDES	APLICAR RESINA SOBRE LA FIBRA DE VIDRIO								3792,5
	ESPERAR QUE SEQUE UN POCO LA RESINA PARA CORTAR PESTAÑAS SOBRE MOLDE								678,0
5. CORTADA DE PESTAÑA	CORTAR PESTAÑA DE RESINA SOBRANTE SOBRE MOLDE								1635,0
	CORTAR HUECO DE VARILLA EN PIERNA LARGA								83,0
	ESPERAR QUE SEQUE RESINA DE TODAS LAS PIEZAS								3570,0
6. DESMOLDADO DE PIEZAS	DESMOLDAR PIEZAS FUNDIDAS SOBRE MOLDES								860,8
7. PEGADO DE CARAS	PEGAR TUBO DE VARILLA EN PIERNA LARGA								187,5
	UNIR AMBAS CARAS DE PIEZAS FUNDIDAS								3612,0
TOTAL:		14	0	0	0	0	0	0	18496,4

➤ **Cursograma analítico mejorado de Terminación**

Figura 37. Cursograma analítico mejorado proceso de Terminación.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	123	41313,4
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUÍ					□	1	101,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO					⇒	10	286,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							41700,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 1			DE: 5				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS PEGADAS	QUITAR CINTAS	■							136,0
	CORTAR TUBO DE VARILLA PIERNA LARGA								34,8
	PULIR PEGAS DE TODO MENOS DE MANOS								243,5
	PULIR MANOS EN ESMERIL								167,8
	RAYAR CON LIJA 80 LAS PEGAS DE LAS PIEZAS PARA PODER QUE SE ADHIERA LA PASTA								546,3
	LIMPIAR PIEZAS PARA QUITAR POLVO DE RAYADO								57,0
2. PRIMER EMPASTADO DE PIEZAS Y CORTADO DE HERRAJES DE HOMBROS	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR PEGAS RAYADAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								128,4
	EMPASTAR PEGAS RAYADAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								347,6
	MARCAR CON PLANTILLA Y CORTAR PLAQUETAS DE HERRAJES DE HOMBROS								248,0
3. SEGUNDA EMPASTADA DE PIEZAS	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								74,3
	EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								315,8
4. TERCERA EMPASTADA DE PIEZAS	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								98,5
	EMPASTAR PEGAS DE TODO EL CUERPO MENOS LAS MANOS								209,3
	LIMPIAR ESPATULAS USADAS PARA APLICAR LA PASTA								44,2
5. CORTADO DE HERRAJES PIERNA Y CINTURA	PRESENTAR, MARCAR Y CORTAR HERRAJE DE PIERNA LARGA CON PIERNA MOCHA Y HERRAJE DE CINTURA CON PIERNA LARGA								918,0

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	123	41313,4
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUÍ					□	1	101,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO					⇒	10	286,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							41700,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 2			DE: 5				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
6. CORTADO Y PEGADO DE HERRAJES A PIEZAS MANIQUÍ	PEGAR HERRAJE DE PIERNA LARGA								136,7
	PRESENTAR, MARCAR Y CORTAR PLAQUETAS PARA MUÑECAS								93,7
	PERFORAR PLAQUETAS MUÑECAS								31,0
	ARMAR HERRAJES DE MUÑECAS CON TORNILLO Y TUERCA QUE RECIBE MUÑECAS EN BRAZOS								44,0
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES DE MUÑECAS A BRAZOS								54,3
	PEGAR HERRAJES DE MUÑECAS EN BRAZOS								103,0
	VERIFICAR UBICACIÓN Y GIRO DE PIERNA MOCHA SOBRE LA PIERNA LARGA								101,0
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJE DE PIERNA LARGA A PIERNA MOCHA								49,0
	PEGAR HERRAJE DE PIERNA LARGA A PIERNA MOCHA								109,7
	ALISTAR HERRAJES DE HOMBRO EN BUSTO PULIENDO SUS BORDES CON PULIDORA								113,7
	DESPEGAR AMBAS CARAS DE HERRAJES HOMBRO								127,3
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BUSTO								67,3
	PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BUSTO								217,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJE DE CINTURA A PIERNA LARGA Y HERRAJE DE CINTURA EN BUSTO								113,7
	PEGAR HERRAJE DE CINTURA A PIERNA LARGA								110,7
	PEGAR HERRAJE DE CINTURA EN BUSTO								161,7
	PULIR HERRAJES DE BRAZOS PARA QUE COINCIDAN CON MUÑECAS								76,3
	ENCERAR HERRAJES DE BRAZO PARA QUE NO SE PEGUEN A HERRAJES MUÑECAS								73,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES MUÑECAS								62,0
	PEGAR HERRAJES A MUÑECAS								184,7
	QUITAR CINTA Y PRESENTAR HERRAJES DE HOMBROS A BRAZOS								86,7
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BRAZOS								61,0
	PEGAR HERRAJES DE HOMBROS A BRAZOS								503,0
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR CABEZA A BUSTO								50,0
	PEGAR CABEZA A BUSTO								136,3
7. PRIMER EMPASTADO DE HERRAJES	PULIR JUNTAS DE HERRAJES PEGADOS								207,0
	RAYAR CON LIJA 80 LAS PEGAS DE TODOS LOS HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS PARA PODER QUE SE ADHIERA LA PASTA								289,3
	LIMPIAR PIEZAS PARA QUITAR POLVO DE RAYADO								54,0
	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								129,5
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								382,0
	QUITAR CINTA DE CUELLO, PULIR CUELLO								95,8
	RAYAR CUELLO Y PEGAS DE HERRAJES DE HOMBROS EN BUSTO Y CINTURA								110,8
	LIMPIAR PIEZA PARA QUITAR POLVO DE RAYADO								12,8
	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS HOMBROS, CINTURA Y CUELLO EN BUSTO								56,0
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS HOMBROS, CINTURA Y CUELLO EN BUSTO								185,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXSIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	123	41313,4
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUÍ					□	1	101,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO					⇨	10	286,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							41700,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 3			DE: 5				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇨	▽			
8. SEGUNDO EMPASTADO DE HERRAJES Y RAYADO DEL MISMO	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								76,6
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE PIERNAS, BRAZOS Y MUÑECAS								383,6
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS HOMBROS, CINTURA Y CUELLO EN BUSTO								171,0
	RAYAR LA SEGUNDA EMPASTADA DE LOS HERRAJES DE TODO EL MANIQUÍ								211,0
	LIMPIAR TODA LAS PIEZAS PARA QUITAR EL POLVO DEL RAYADO								48,0
9. TERCER EMPASTADO DE HERRAJES	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES DE TODO EL MANIQUÍ								64,8
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE TODO EL MANIQUÍ								473,3
10. CUARTO EMPASTADO DE HERRAJES	PREPARAR PASTA PARA EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES DE TODO EL MANIQUÍ								101,0
	EMPASTAR ALREDEDOR DE HERRAJES PEGADOS DE TODO EL MANIQUÍ								503,3
11. PEGADO DE OREJAS Y VERIFICACIÓN DE EMPASTADO GENERAL	LIMPIAR ESPATULA Y BUSCAR OREJAS								47,5
	PULIR OREJAS								73,2
	COLOCAR CINTA DE ENMASCARAR PARA TAPAR HUECOS DE CAVIDADES								84,3
	PREPARAR PASTA PARA PEGAR OREJAS A CABEZA								22,7
	PEGAR OREJAS A CABEZA								82,2
	REVISAR EMPASTADO DE MUÑECAS Y EMPASTAR DONDE NECESITE								118,5
	COLOCAR PIERNA MOCHA EN PIERNA LARGA, REVISAR ENSAMBLE Y PARADO SOBRE PISO								91,2
12. EMPASTADO DE MANOS Y OREJAS	CORTAR CINTA DE ENMASCARAR EN TIRAS PARA QUITAR SOBRANTE DE PASTA BLANCA DE LOS DEDOS								139,7
	PREPARAR PASTA BLANCA PARA DEDOS DE MANOS								62,7
	EMPASTAR DEDOS CON PASTA BLANCA								760,0
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA								219,3
	PREPARAR PASTA BLANCA								31,0
	EMPASTAR DEDOS CON PASTA BLANCA								511,3
	PREPARAR PASTA BLANCA								49,0
	EMPASTAR ALREDEDOR DE OREJAS SOBRE CABEZA								50,3
13. ARMADO DE MANIQUÍ	ARMAR CUERPO COMPLETO DE MANIQUÍ PARA REVISAR EL NIVEL DE PARADO SOBRE EL PISO Y DESARMARLO Y COLOCARLO EN CAJA PLÁSTICA PARA SIGUIENTE OPERACIÓN								224,0
	ESPERAR QUE SEQUE TODO EL EMPASTADO DEL MANIQUÍ PARA PODER BAJAR A LIJADO								1312,0
	BAJAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO						9		68,7

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	123	41313,4
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUÍ					□	1	101,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO					⇨	10	286,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							41700,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 4			DE: 5				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇨	▽			
14. PRIMER LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LA PIERNA LARGA								1233,0
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LA PIERNA MOCHA								724,0
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 EL BUSTO								1934,5
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LOS BRAZOS								863,5
	LIJAR PRIMERO CON LIJA 80 Y LUEGO CON LIJA 150 LAS MANOS Y LOS DEDOS								1349,0
	SUBIR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 2 A PISO 3 PARA APLICAR PRYMER						3		19,5
15. PRIMER CAPA DE PRYMER	LIMPIAR PIEZAS Y COLOCAR ALAMBRES PARA COLGAR PIEZAS								153,3
	PREPARAR PRYMER GRIS CON ACCELERANTE DE SECADO								46,7
	PINTAR PIEZAS CON PRYMER GRIS								701,0
	ESPERAR QUE SEQUE LA CAPA DE PRYMER APLICADA								786,0
	COLOCAR Y SUBIR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 3 HASTA PISO 4 PARA DETALLAR						6		15,7
16. RESANADO DE HUECOS GRANDES	QUITAR ALAMBRES DE SUJECCIÓN DE PIEZAS								25,5
	PREPARAR PASTA MEDIO VERDE CON COMPONENTE CATALIZANTE PARA RESANAR HUECOS EN PIEZAS								96,8
	RESANAR HUECOS GRANDES CON PASTA MEDIO VERDE								871,5
17. PRIMER DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	PREPARAR PASTA BLANCA CON COMPONENTE CATALIZANTE DEBIDAMENTE ACCELERADO PARA DETALLAR PIEZAS Y CORTAR TIRAS DE CINTAS DE ENMASCARAR PARA APLICAR PASTA SOBRE MANOS								252,5
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS DEJANDO DE ÚLTIMO LAS MANOS PARA DETALLAR IMPERFECCIONES								1414,5
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER LIJAR TODO EL MANIQUÍ								2081,5
	BAJAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO						9		29,5
18. SEGUNDO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	LIJAR PIERNA LARGA CON LIJA 150								808,5
	LIJAR PIERNA MOCHA								412,0
	LIJAR BUSTO CON LIJA 150								999,0
	LIJAR BRAZOS CON LIJA 150								2458,5
	LIJAR MANOS CON LIJA 150								873,0
	SUBIR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 2 A PISO 3 PARA APLICAR SEGUNDA CAPA DE PRYMER						3		17,5
19. SEGUNDA CAPA DE PRYMER	LIMPIAR PIEZAS Y COLOCAR ALAMBRES PARA COLGAR PIEZAS								151,5
	PREPARAR PRYMER GRIS CON ACCELERANTE DE SECADO								41,0
	PINTAR PIEZAS CON PRYMER GRIS								306,8
	ESPERAR QUE SEQUE LA CAPA DE PRYMER APLICADA								613,3
	COLOCAR Y SUBIR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 3 HASTA PISO 4 PARA DETALLAR						6		49,5

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	123	41313,4
NOMBRE DEL PROCESO:		TERMINACIÓN MANIQUÍ					□	1	101,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE CARAS PEGADAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO					→	10	286,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							41700,4
DIAGRAMA Nº 2		PAGINA: 5			DE: 5				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	→	▽			
20. SEGUNDA DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	QUITAR ALAMBRES DE SUJECCIÓN DE PIEZAS								12,5
	PREPARAR PASTA BLANCA CON COMPONENTE CATALIZANTE DEBIDAMENTE ACCELERADO PARA DETALLAR PIEZAS Y CORTAR TIRAS DE CINTAS DE ENMASCARAR PARA APLICAR PASTA SOBRE MANOS								141,5
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS DEJANDO DE ÚLTIMO LAS MANOS PARA DETALLAR IMPERFECCIONES								1050,0
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER LIJAR TODO EL MANIQUÍ								1329,0
	BAJAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO						9		27,5
21. TERCER LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	LIJAR PIERNA LARGA CON LIJA 150 GASTADA								516,0
	LIJAR PIERNA MOCHA CON LIJA 150 GASTADA								331,3
	LIJAR BUSTO CON LIJA 150 GASTADA								499,0
	LIJAR BRAZOS CON LIJA 150 GASTADA								230,3
	LIJAR MANOS CON LIJA 150 GASTADA								280,3
	SUBIR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 2 A PISO 3 PARA APLICAR TERCERA CAPA DE PRYMER						3		15,3
22. TERCERA CAPA DE PRYMER	LIMPIAR PIEZAS Y COLOCAR ALAMBRES PARA COLGAR PIEZAS								166,0
	PREPARAR PRYMER GRIS CON ACELERANTE DE SECADO								46,3
	PINTAR PIEZAS CON PRYMER GRIS								429,8
	ESPERAR QUE SEQUE LA CAPA DE PRYMER APLICADA								720,5
	COLOCAR Y SUBIR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 3 HASTA PISO 4 PARA DETALLAR						6		17,5
23. TERCERA Y ÚLTIMA DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	QUITAR ALAMBRES DE SUJECCIÓN DE PIEZAS								13,0
	PREPARAR PASTA BLANCA CON COMPONENTE CATALIZANTE DEBIDAMENTE ACCELERADO PARA DETALLAR PIEZAS								81,0
	APLICAR PASTA BLANCA A TODAS LAS PIEZAS DEJANDO DE ÚLTIMO LAS MANOS PARA DETALLAR IMPERFECCIONES								801,0
	MARCAR CON MOTOTOOL LAS UÑAS Y LAS PIEZAS SEGÚN OPERARIO QUE FABRICÓ								251,3
	ESPERAR QUE SEQUE LA PASTA BLANCA PARA PODER LIJAR TODO EL MANIQUÍ								515,3
	BAJAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA POR EL MALACATE DESDE PISO 4 HASTA PISO 2 A LIJADERO						9		25,3
24. CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	LIJAR PIERNA LARGA CON LIJA 150 GASTADA								174,0
	LIJAR PIERNA MOCHA CON LIJA 150 GASTADA								113,5
	LIJAR BUSTO CON LIJA 150 GASTADA								329,3
	LIJAR BRAZOS CON LIJA 150 GASTADA								76,0
	LIJAR MANOS CON LIJA 150 GASTADA								222,5
	ORGANIZAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA PARA SIGUIENTE PROCESO DE PINTADO								16,8
TOTAL:		123	1	0	10	0	63		41700,4

➤ Cursograma analítico mejorado de Pintado Axxis Realista

Figura 38. Cursograma analítico mejorado proceso de Pintado Axxis Realista.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXXIS REALISTA					○	20	4771,5
NOMBRE DEL PROCESO:		PINTADO MANIQUÍ AXXIS REALISTA					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR					◇	0	0,0
TERMINA EN:		ÚLTIMA MANO DE PINTURA COLOR PIEL					⇨	10	205,7
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							4977,2
DIAGRAMA Nº 3		PAGINA: 1			DE: 1				

➤ **Cursograma analítico mejorado de Pintado Fusion**

Figura 39. Cursograma analítico mejorado proceso de Pintado Fusion.

CURSograma ANALÍTICO TIPO:		RESUMEN				
MÉTODO:	MATERIAL	ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO		
PRODUCTO:	MANIQUÍ FUSION	○	22	56082,5		
NOMBRE DEL PROCESO:	PINTADO MANIQUÍ FUSION	□	0	0,0		
EMPIEZA EN:	ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	D	0	0,0		
TERMINA EN:	APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE	⇒	6	174,5		
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO	▽	0	0,0		
FECHA:	JULIO 213			56257,0		
DIAGRAMA Nº 4	PAGINA: 1	DE: 1				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	LLEVAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA A CABINA DE PINTURA EN EL MISMO NIVEL						5		16,5
	LIJAR ACOPLES DE MUÑECAS								126,2
	COLOCAR CINTA DE ENMASCARAR EN HERRAJE DE CINTURA Y PIERNA MOCHA								46,2
	COLOCAR ALAMBRES DE SUJECIÓN Y BASE A PIEZAS QUE LO REQUIERAN								145,8
	LIMPIAR PIEZAS PARA RETIRAR POLVO E IMPUERZAS								139,8
2. APLICACIÓN DE PINTURA BASE SEGÚN COLOR REQUERIDO	PREPARAR PINTURA BASE SEGÚN COLOR REQUERIDO CON MÁS PROPORCIÓN DE COMPONENTE ACELERANTE								171,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								96,0
	APLICAR PINTURA BASE A BUSTO								318,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								91,5
	APLICAR PINTURA BASE A BRAZOS								278,5
	APLICAR PINTURA BASE A PIERNA LARGA								229,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								74,0
	APLICAR PINTURA BASE A PIERNA MOCHA								202,5
	ESPERAR QUE SEQUE MANO DE PINTURA BASE								979,5
3. APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE	LIMPIAR PISTOLA Y PREPARAR PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE CON MÁS PROPORCIÓN DE COMPONENTE								169,0
	LIJAR TODAS LAS PIEZAS EN SECO CON LIJA 600 PARA QUITAR IMPUREZAS								314,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								96,0
	APLICAR PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE A BUSTO								339,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		11,5
	APLICAR PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE A BRAZOS								320,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		19,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								83,0
	APLICAR PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE A PIERNA LARGA								229,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		15,0
	APLICAR PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE A PIERNA MOCHA								225,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		11,5
	ESPERAR QUE SEQUE MANO DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE PARA CONTINUAR CON EL SIGUIENTE PROCESO								51408,0
	BAJAR CAJA PLÁSTICA CON PIEZAS DE MANIQUÍ DESDE PISO 2 HASTA PISO 1 A CUARTO DE PRODUCTO EN PROCESO Y ESTAR LISTO PARA SIGUIENTE PROCESO DE ALISTAMIENTO						12		100,5
TOTAL:		22	0	0	6	0	25	0	56257,0

➤ **Cursograma analítico mejorado de Pintado Luxury**

Figura 40. Cursograma analítico mejorado proceso de Pintado Luxury.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANÍQUÍ LUXURY					○	20	4686,7
NOMBRE DEL PROCESO:		PINTADO MANÍQUI LUXURY					□	0	0,0
EMPIEZA EN:		ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR					D	0	0,0
TERMINA EN:		ÚLTIMA MANO DE PINTURA BLANCA					⇒	10	205,7
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 2013							4892,3
DIAGRAMA N° 5		PAGINA: 1			DE: 1				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	LLEVAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA A CABINA DE PINTURA EN EL MISMO NIVEL						5		15,2
	COLOCAR CINTA DE ENMASCARAR EN HERRAJE DE CINTURA Y PIERNA MOCHA								49,7
	COLOCAR ALAMBRES DE SUJECCIÓN Y BASE A PIEZAS QUE LO REQUIERAN								152,3
	LIMPIAR PIEZAS PARA RETIRAR POLVO E IMPUERZAS								137,5
2. PRIMER MANO DE PINTURA BLANCA	PREPARAR PINTURA LACA COLOR BLANCO								145,3
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								125,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BUSTO								255,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		10,3
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BRAZOS								188,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		12,0
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								59,3
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA LARGA								188,3
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		15,3
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA MOCHA								151,3
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		8,3
	ESPERAR QUE SEQUE PRIMER MANO DE PINTURA COLOR BLANCO								499,3
3. SEGUNDA Y ÚLTIMA MANO DE PINTURA BLANCA	LIMPIAR PISTOLA Y PREPARAR PINTURA LACA COLOR BLANCO								211,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								81,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BUSTO								259,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		9,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								45,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A BRAZOS								200,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		11,0
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA LARGA								181,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		15,5
	FILTRAR PINTURA Y LLENAR TANQUE DE PISTOLA								35,5
	APLICAR PINTURA COLOR BLANCO A PIERNA MOCHA								91,0
	COLOCAR PIEZA PINTADA EN CABINA DE SECADO						2		8,0
	ESPERAR QUE SEQUE PRIMER MANO DE PINTURA COLOR BLANCO								1631,5
	BAJAR CAJA PLÁSTICA CON PIEZAS DE MANÍQUÍ DESDE PISO 2 HASTA PISO 1 PARA SIGUIENTE PROCESO DE ALISTAMIENTO						12		100,5
TOTAL:		20	0	0	10	0	33		4892,3

➤ Cursograma analítico mejorado de Decorado Femenino

Figura 41. Cursograma analítico mejorado proceso de Decorado Femenino.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO: MATERIAL							RESUMEN		
MÉTODO:	MEJORADO						ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:	MANIQUÍ AXXIS REALISTA						○	36	6826,3
NOMBRE DEL PROCESO:	DECORADO MANIQUÍ FEMENINO						□	1	89,5
EMPIEZA EN:	PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS						▷	0	0,0
TERMINA EN:	TERMINADO DE OJOS Y LABIOS						⇨	2	96,0
ELABORÓ:	MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO						▽	0	0,0
FECHA:	JULIO 213								7011,8
DIAGRAMA N° 7	PAGINA: 1	DE: 1							
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
1. PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS	DELINERAR CEJAS CON LÁPIZ COMO BOCETO	○	□	▷	⇨	▽			66,7
	PREPARAR PINTURA CAFÉ OSCURO PARA DELINERAR CEJAS CON PINCEL								142,3
	DELINERAR CON PINCEL Y PINTURA CAFÉ OSCURO CEJAS								544,0
	LIMPIAR AERÓGRAFO Y CALIBRAR								94,0
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA CAFÉ SOBRE CEJAS								163,7
	EMPAPELAR LABIOS CON CINTA DE ENMASCARAR								199,7
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA CAFÉ CLARO PARA LABIOS								48,0
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA CAFÉ CLARO SOBRE LABIOS								230,7
	QUITAR CINTA DE ENMASCARAR SOBRE LABIOS								13,0
	LIMPIAR FOGUEO DE PINTURA DE LABIOS CON TRAPO, PINCEL Y THINER								321,3
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA ROSADA PARA APLICAR RUBOR SOBRE MEJILLAS								52,0
	APLICAR CON AERÓGRAFO RUBOR SOBRE MEJILLAS								85,7
	APLICAR CON AERÓGRAFO EL MISMO COLOR SOBRE PÁRPADOS DE OJOS								126,3
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA BLANCA PARA OJOS								44,0
2. PINTADO DE OJOS	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA BLANCA SOBRE OJOS								176,5
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA NEGRA PARA PINTAR OJOS								57,0
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA NEGRA SOBRE OJOS Y DELINERAR PÁRPADOS								376,0
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA NEGRA A PUPILA DE OJOS								340,5
	APLICAR CON PINCEL PINTURA BLANCA ALREDEDOR DE PUPILA DE OJO PARA QUITAR FOGUEO								432,0
	RETOCAR PUPILA CON AERÓGRAFO								89,5
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA GRIS PARA LOS OJOS								68,5
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA GRIS PARA HACER PUNTO DE PUPILA OJOS								369,0
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA CAFÉ PARA CENTRO DE PUPILA OJO ENCIMA DE PINTURA GRIS								48,5
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA CAFÉ PARA CENTRO DE PUPILA OJO ENCIMA DE PINTURA GRIS								147,5
	PREPARAR AERÓGRAFO CON PINTURA NEGRA PARA PINTAR PUNTO CENTRO DEL OJO								41,0
	APLICAR CON AERÓGRAFO PINTURA NEGRA PARA PUNTO CENTRO DE OJO								343,5
	PREPARAR PINTURA BLANCA PARA PUNTO BLANCO DE OJOS Y LIMPIAR PINCEL								68,0
	APLICAR PINTURA BLANCA CON PINCEL PARA PUNTO BLANCO DE OJOS								46,0
3. TERMINADO DE OJOS Y LABIOS	LIMPIAR PINCEL PARA PEGAR PESTAÑAS								51,0
	APLICAR PEGANTE BOXER A PESTAÑA 1								91,0
	PEGAR PESTAÑA 1 EN OJO								96,5
	APLICAR PEGANTE BOXER A PESTAÑA 2								51,0
	PEGAR PESTAÑA 2 EN OJO								113,0
	APLICAR PINTURA NEGRA CON PINCEL SOBRE LÍNEA DE PEGADO DE PESTAÑAS								79,0
	APLICAR ESMALTE TRANSPARENTE SOBRE OJOS								112,0
	APLICAR ESMALTE TRANSPARENTE SOBRE LABIOS								160,0
SUBIR BUSTO DECORADO A SEGUNDO NIVEL A CABINA DE SECADO							10		46,0
ESPERAR QUE SEQUE DECORADO DENTRO DE CABINA DE SECADO									1427,5
BAJAR BUSTO DECORADO A PRIMER NIVEL A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO PARA SIGUIENTE PROCESO DE ALISTAMIENTO							12		50,0
TOTAL:		36	1	0	2	0	22	0	7011,8

➤ **Cursograma analítico mejorado de Decorado Masculino**

Figura 42. Cursograma analítico mejorado proceso de Decorado Masculino.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXSIS REALISTA					○	28	4933,5
NOMBRE DEL PROCESO:		DECORADO MANIQUÍ MASCULINO					□	1	158,5
EMPIEZA EN:		PINTADO DE CEJAS Y LABIOS					D	0	0,0
TERMINA EN:		TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA					⇨	2	96,0
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213					5188,0		
DIAGRAMA Nº 6		PAGINA: 1			DE: 1				

➤ **Cursograma analítico mejorado de Alistamiento**

Figura 43. Cursograma analítico mejorado proceso de Alistamiento.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	9	702,2
NOMBRE DEL PROCESO:		ALISTAMIENTO MANIQUÍ					□	1	56,6
EMPIEZA EN:		ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS					D	0	0,0
TERMINA EN:		ARMADO DE MANIQUÍ SOBRE BASE					⇒	2	60,1
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							819,0
DIAGRAMA Nº 8		PAGINA: 1			DE: 1				

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇒	▽			
1. ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS	BUSCAR DISCO METALICO						6		25,3
	ALISTAR IMPLEMENTOS PARA ARMAR BASE Y QUITAR PLÁSTICO PROTECTOR DE DISCO METALICO								41,2
	AJUSTAR TUBO DE VARILLA A BASE DE DISCO METALICO								145,5
	MARCAR PIEZAS DE MANIQUÍ SEGÚN ESPECIFICACIONES DE REFERENCIA								133,2
2. ARMADO DE MANIQUÍ SOBRE BASE	PULIR VARILLA PARA QUE ENTRE FACIL EN TUBO DE BASE								69,4
	ENDEREZAR VARILLA SEGÚN MOLDE PREVIAMENTE HECHO PARA CADA REFERENCIA								42,6
	PRESENTAR PIERNAS DE MANIQUÍ SOBRE VARILLA								56,6
	AJUSTAR VARILLA SOBRE BASE								40,8
	ARMAR RESTANTE DE MANIQUÍ SOBRE LA BASE								118,6
	LIMPIAR BASE Y PEGAR STICKER SEGÚN ALINEACIÓN DE MANIQUÍ SOBRE LA BASE								32,6
	DESARMAR MANIQUÍ Y DEPOSITAR PIEZAS EN CAJA PLÁSTICA								78,4
	LLEVAR CAJA PLÁSTICA CON PIEZAS HASTA ZONA DE EMPAQUE						7		34,8
TOTAL:		9	1	0	2	0	13	0	819,0

➤ **Cursograma analítico mejorado de Empaque**

Figura 44. Cursograma analítico mejorado proceso de Empaque.

CURSOGRAMA ANALÍTICO TIPO:		MATERIAL					RESUMEN		
MÉTODO:		MEJORADO					ACTIVIDAD	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO
PRODUCTO:		MANIQUÍ AXXIS REALISTA, FUSION Y LUXURY					○	9	1048,7
NOMBRE DEL PROCESO:		EMPAQUE MANIQUÍ					□	0	0
EMPIEZA EN:		COLOCAR MASCARILLA SOBRE ROSTRO					D	0	0,0
TERMINA EN:		ALMACENAR MANIQUÍ HASTA DESPACHO					⇨	2	50,3
ELABORÓ:		MARIO ANDRÉS NIÑO TAMAYO					▽	0	0,0
FECHA:		JULIO 213							1099,0
DIAGRAMA N° 9		PAGINA: 1			DE: 1				
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	DEMORA	TRANSPORTE	ALMACENAJE	DISTANCIA (METROS)	CANTIDAD	T.O. PROMEDIO (SEGUNDOS)
		○	□	D	⇨	▽			
1. EMPACADO DE MANIQUÍ	COLOCAR MASCARILLA SOBRE ROSTRO PARA PROTEGERLO	█							9,7
	ALISTAR MESA CON PLÁSTICO BURBUJA	█							78,0
	EMPACAR BRAZO 1	█							109,0
	EMPACAR BRAZO 2	█							78,7
	EMPACAR BUSTO	█							223,3
	EMPACAR PIERNA MOCHA	█							149,0
	EMPACAR PIERNA LARGA	█							188,0
	EMPACAR BASE EN ACERO INOXIDABLE	█							136,3
	COLOCAR TODAS LAS PIEZAS EMPACADAS EN CAJA PLÁSTICA	█							76,7
	LLEVAR PIEZAS EMPACADAS EN CAJA PLÁSTICA HASTA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO				█		7		30,0
	LLEVAR BASE EN ACERO INOXIDABLE A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO				█		7		20,3
TOTAL:		9	0	0	2	0	14	0	1099,0

7.3.2 Estudio de tiempos. La realización del cálculo de los tiempos para el método mejorado, continuando con lo establecido en el *objetivo específico No. 2*, se hizo contemplando los cambios previamente descritos en las correspondientes cartas de procesos para cada elemento, minimizando los desplazamientos y los tiempos improductivos que esto conlleva.

A continuación se muestran los cuadros correspondientes al tiempo estándar calculado con el método mejorado. El cálculo de los suplementos es el mismo para cada proceso que en el método actual, por lo tanto no es necesario colocar nuevamente su descripción. Los tiempos registrados son en segundos.

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Fundición**

Cuadro 46. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Fundición.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	1.PREPARACIÓN DE MOLDES	1109	95	1053,55	1141	95	1083,95	1094	95	1039,30	1074	95	1020,30			
4	2.YELQUEADA DE MOLDES	929	90	836,10	974	95	925,30	960	95	912	936	95	889,20			
3	3.VESTIDA DE MOLDES	2144	95	2036,80	1897	90	1707,30	2029	95	1927,55						
2	4.MOJADA DE RESINA EN MOLDES	4550	90	4095,00	4391	90	3951,90									
2	5.CORTADO DE PESTAÑA	5642	85	4795,7	4934	85	4193,9									
5	6.DESMOLDADO DE PIEZAS	684	100	684	937	85	796,45	781	95	741,95	895	90	805,50	1007	80	805,60
2	7.PEGADO DE CARAS	3704	90	3333,6	3895	90	3505,5									

Cuadro 47. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Fundición.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
4	1.PREPARACIÓN DE MOLDES	1049,2750	21%	1269,6228
4	2.YELQUEADA DE MOLDES	890,6500	21%	1077,6865
3	3.VESTIDA DE MOLDES	1890,5500	21%	2287,5655
2	4.MOJADA DE RESINA EN MOLDES	4023,4500	21%	4868,3745
2	5.CORTADO DE PESTAÑA	4494,8000	21%	5438,7080
5	6.DESMOLDADO DE PIEZAS	766,7000	21%	927,7070
2	7.PEGADO DE CARAS	3419,5500	21%	4137,6555

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	20007,3198
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	333,4553
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	5,5576
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	5H 33'27"

➤ Estudio de tiempos mejorado proceso de Terminación

Cuadro 48. Observaciones realizadas con mejoras proceso de Terminación.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS PEGADAS	1173	100	1173,00	1143	100	1143,00	1233	100	1233,00	1192	100	1192,00						
5	2. PRIMER EMPASTADO DE PIEZAS Y CORTADO DE HERRAJES DE HOMBROS	727	95	690,65	732	95	695,40	749	95	711,55	771	95	732,45	641	95	608,95			
6	3. SEGUNDA EMPASTADA DE PIEZAS	403	95	382,85	380	95	361,00	417	90	375,30	357	100	357,00	376	95	357,20	408	90	367,20
6	4. TERCERA EMPASTADA DE PIEZAS	372	95	353,40	388	95	368,60	362	95	343,90	334	95	317,30	353	95	335,35	303	95	287,85
5	5. CORTADO DE HERRAJES PIerna Y CINTURA	981	95	931,95	973	95	924,35	897	95	852,15	959	95	911,05	780	100	780,00			
3	6. CORTADO Y PEGADO DE HERRAJES A PIEZAS MANIQUI	2642	100	2642,00	2992	95	2842,40	2970	95	2821,50									
4	7. PRIMER EMPASTADO DE HERRAJES	1441	95	1368,95	1540	95	1463,00	1554	95	1476,30	1555	95	1477,25						

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACION OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACION OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACION OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACION OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACION OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACION OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
5	8. SEGUNDO EMPASTADO DE HERRAJES Y RAYADO DEL MISMO	831	95	789,45	856	95	813,20	908	95	862,60	932	95	885,40	924	95	877,80			
6	9. TERCER EMPASTADO DE HERRAJES	527	95	500,65	547	95	519,65	555	95	527,25	550	95	522,50	511	100	511,00	539	95	512,05
6	10. CUARTO EMPASTADO DE HERRAJES	617	95	586,15	551	100	551,00	631	95	599,45	625	95	593,75	600	95	570,00	602	95	571,90
6	11. PEGADO DE OREJAS Y VERIFICACIÓN DE EMPASTADO GENERAL	507	95	481,65	516	95	490,20	558	95	530,10	491	95	466,45	501	95	475,95	544	95	516,80
3	12. EMPASTADO DE MANOS Y OREJAS	1789	100	1789,00	1879	100	1879,00	1802	100	1802,00									
3	13. ARMADO DE MANIQUI	1640	95	1558,00	1622	95	1540,90	1552	95	1474,40									
2	14. PRIMER LUJADO DE MANIQUI COMPLETO	6156	90	5540,40	6091	90	5481,90												
3	15. PRIMER CAPA DE PRIMER	1705	85	1449,25	1801	85	1530,85	1602	90	1441,80									

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	16. RESANADO DE HUECOS GRANDES	970	95	921,50	964	95	915,80	1036	95	984,20	1005	95	954,75						
2	17. PRIMER DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	3725	95	3538,75	3831	95	3639,45												
2	18. SEGUNDO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	3568	90	3211,20	7569	85	6433,65												
4	19. SEGUNDA CAPA DE PRIMER	1140	90	1026,00	1148	90	1033,20	1206	90	1085,40	1154	90	1038,60						
2	20. SEGUNDA DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	2583	95	2453,85	2538	95	2411,10												
3	21. TERCER LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	1853	90	1667,70	1883	90	1694,70	1881	90	1692,90									
4	22. TERCERA CAPA DE PRIMER	1327	90	1194,30	1370	90	1233,00	1401	90	1260,90	1422	90	1279,80						
3	23. TERCERA Y ÚLTIMA DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	1645	100	1645,00	1726	95	1639,70	1690	95	1605,50									
4	24. CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	870	95	826,50	952	95	904,40	952	95	904,40	954	95	906,30						

Cuadro 49. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso de Terminación.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
4	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS PEGADAS	1185,2500	33%	1576,3825
5	2. PRIMER EMPASTADO DE PIEZAS Y CORTADO DE HERRAJES DE HOMBROS	687,8000	33%	914,7740
6	3. SEGUNDA EMPASTADA DE PIEZAS	366,7583	33%	487,7886
6	4. TERCERA EMPASTADA DE PIEZAS	334,4000	33%	444,7520
5	5. CORTADO DE HERRAJES PIERNA Y CINTURA	879,9000	33%	1170,2670
3	6. CORTADO Y PEGADO DE HERRAJES A PIEZAS MANIQUÍ	2768,6333	33%	3682,2823
4	7. PRIMER EMPASTADO DE HERRAJES	1446,3750	33%	1923,6788
5	8. SEGUNDO EMPASTADO DE HERRAJES Y RAYADO DEL MISMO	845,6900	33%	1124,7677
6	9. TERCER EMPASTADO DE HERRAJES	515,5167	33%	685,6372
6	10. CUARTO EMPASTADO DE HERRAJES	578,7083	33%	769,6821
6	11. PEGADO DE OREJAS Y VERIFICACIÓN DE EMPASTADO GENERAL	493,5250	33%	656,3883
3	12. EMPASTADO DE MANOS Y OREJAS	1823,3333	33%	2425,0333
3	13. ARMADO DE MANIQUÍ	1524,4333	33%	2027,4963
2	14. PRIMER LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	5511,1500	28%	7054,2720
3	15. PRIMER CAPA DE PRYMER	1473,9667	33%	1960,3757
4	16. RESANADO DE HUECOS GRANDES	944,0625	33%	1255,6031
2	17. PRIMER DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	3589,1000	33%	4773,5030
2	18. SEGUNDO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	4822,4250	28%	6172,7040
4	19. SEGUNDA CAPA DE PRYMER	1045,8000	33%	1390,9140

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
2	20. SEGUNDA DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	2432,4750	33%	3235,1918
3	21. TERCER LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	1685,1000	28%	1685,1000
4	22. TERCERA CAPA DE PRYMER	1242,0000	33%	1651,8600
3	23. TERCERA Y ÚLTIMA DETALLADA DE MANIQUÍ COMPLETO	1630,0667	33%	2167,9887
4	24. CUARTO Y ÚLTIMO LIJADO DE MANIQUÍ COMPLETO	885,4000	28%	1133,3120

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	50369,7542
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	839,4959
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	13,9916
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	13H 59'29"

➤ Estudio de tiempos mejorado proceso de Pintado Axxis Realista

Cuadro 50. Observaciones realizadas con mejoras proceso Pintado Axxis Realista.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	332	95	315,40	386	90	347,40	341	95	323,95	320	95	304,00	364	95	345,80	360	90	324,00
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA PIEL	1684	95	1599,80	1769	90	1592,10	1682	100	1682,00									
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA PIEL	2833	95	2691,35	2997	95	2847,15												

Cuadro 51. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Pintado Axxis Realista.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	326,7583	27%	414,9831
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA PIEL	1624,6333	27%	2063,2843
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA PIEL	2769,2500	27%	3516,9475

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	5995,2149
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	99,9202
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	1,6653
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	1H 39'55"

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Pintado Fusion**

Cuadro 52. Observaciones realizadas con mejoras proceso Pintado Fusion.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	478	95	454,10	462	95	438,90	481	95	456,95	467	95	443,65	457	95	434,15	502	95	476,90
2	2. APLICACIÓN DE PINTURA BASE SEGÚN COLOR REQUERIDO	2363	95	2244,85	2520	95	2394,00												
2	3. APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE	53773	100	53773,00	52909	100	52909,00												

Cuadro 53. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Pintado Fusión.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	450,7750	27%	572,4843
2	2. APLICACIÓN DE PINTURA BASE SEGÚN COLOR REQUERIDO	2319,4250	27%	2945,6698
2	3. APLICACIÓN DE PINTURA POLIURETANO TRANSPARENTE	53341,0000	27%	67743,0700
TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:				71261,2240
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:				1187,6871
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:				19,7948
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:				19H 47'41"

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Pintado Luxury**

Cuadro 54. Observaciones realizadas con mejoras proceso Pintado Luxury.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	342	95	324,90	393	90	353,70	351	90	315,90	330	90	297,00	364	95	345,80	348	90	313,20
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA BLANCA	1655	95	1572,25	1672	95	1588,40	1646	95	1563,70									
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA BLANCA	2833	95	2691,35	2927	95	2780,65												

Cuadro 55. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Pintado Luxury.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS A PINTAR	325,0833	27%	412,8558
3	2. PRIMER MANO DE PINTURA BLANCA	1574,7833	27%	1999,9748
2	3. SEGUNDA Y ULTIMA MANO DE PINTURA BLANCA	2736,0000	27%	3474,7200
TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:				5887,5507
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:				98,1258
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:				1,6354
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:				1H 38'7"

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Decorado Femenino**

Cuadro 56. Observaciones realizadas con mejoras proceso Decorado Femenino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
3	1. PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS	2156	95	2048,20	2004	95	1903,80	2102	95	1996,90
2	2. PINTADO DE OJOS	2683	95	2548,85	2612	95	2481,40			
2	3. TERMINADO DE OJOS Y LABIOS	2265	95	2151,75	2289	95	2174,55			

Cuadro 57. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Decorado Femenino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
3	1. PINTADO DE CEJAS, LABIOS, MEJILLAS Y PÁRPADOS	1982,9667	31%	2597,6863
2	2. PINTADO DE OJOS	2515,1250	31%	3294,8138
2	3. TERMINADO DE OJOS Y LABIOS	2163,1500	31%	2833,7265

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	8726,2266
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	145,4371
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	2,4240
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	2H 25'26"

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Decorado Masculino**

Cuadro 58. Observaciones realizadas con mejoras proceso Decorado Masculino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
4	1. PINTADO DE CEJAS Y LABIOS	906	95	860,70	917	95	871,15	1005	90	904,50	880	95	836,00
2	2. PINTADO DE OJOS	2542	95	2414,90	2342	100	2342,00						
2	3. TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA	1788	95	1698,60	1850	90	1665,00						

Cuadro 59. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Decorado Masculino.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
4	1. PINTADO DE CEJAS Y LABIOS	868,0875	31%	1137,1946
2	2. PINTADO DE OJOS	2378,4500	31%	3115,7695
2	3. TERMINADO DE OJOS Y PIEZA COMPLETA	1681,8000	31%	2203,1580
TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:				6456,1221
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:				107,6020
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:				1,7934
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:				1H 47'36"

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Alistamiento**

Cuadro 60. Observaciones realizadas con mejoras proceso Alistamiento.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3			TOMA 4			TOMA 5			TOMA 6		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
6	1. ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS	340	90	306,00	315	95	299,25	348	95	330,60	326	100	326,00	360	90	324,00	382	85	324,70
5	2. ARMADO DE MANIQUÍ SOBRE BASE	474	90	426,60	463	95	439,85	489	95	464,55	439	100	439,00	504	90	453,60			

Cuadro 61. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Alistamiento.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
6	1. ARMADO DE BASE Y MARCACIÓN DE PIEZAS	318,4250	20%	382,1100
5	2. ARMADO DE MANIQUÍ SOBRE BASE	444,7200	20%	533,6640

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	915,7740
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	15,2629
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	0,2544
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	15'15"

➤ **Estudio de tiempos mejorado proceso de Empaque**

Cuadro 62. Observaciones realizadas con mejoras proceso Empaque.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	TOMA 1			TOMA 2			TOMA 3		
		T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	T.O. POR CICLO EN SEGUNDOS	% DE VALORACIÓN OBSERVADO	TIEMPO NORMAL
3	1. EMPACADO DE MANIQUÍ	1122	90	1009,80	1222	85	1038,70	953	95	905,35

Cuadro 63. Cálculo de tiempo estándar mejorado proceso Empaque.

NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS POR CICLO	ELEMENTOS	RESUMEN DE TOMAS		
		TIEMPO NORMAL PROMEDIO POR CICLO EN SEGUNDOS	SUPLEMENTOS POR CICLO	TIEMPO ESTANDAR POR CICLO EN SEGUNDOS
3	1. EMPACADO DE MANIQUÍ	984,6167	21%	1191,386167

TIEMPO ESTANDAR EN SEGUNDOS:	1191,3862
TIEMPO ESTANDAR EN MINUTOS:	19,8564
TIEMPO ESTANDAR EN HORAS:	0,3309
TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO COMPLETO:	19'51"

7.3.3 Aspectos destacados en el método mejorado. Analizando la información levantada y registrada en los cursogramas analíticos y en los cuadros correspondientes a los tiempos estándar por proceso para cada colección de maniquí, se puede concluir o consolidar dicha información por medio de los siguientes cuadros. (Ver cuadros 64 y 65).

Métodos:

Cuadro 64. Resumen de actividades realizadas en método mejorado.

TOTAL DE ACTIVIDADES REGISTRADAS EN EL MÉTODO MEJORADO				
ACTIVIDAD	COLECCIÓN DE MANIQUÍ			
	AXXIS REALISTA FEMENINO	AXXIS REALISTA MASCULINO	FUSION	LUXURY
FUNDICIÓN	14	14	14	14
TERMINACIÓN	134	134	134	134
PINTADO AXXIS REALISTA	30	30		
PINTADO FUSION			28	
PINTADO LUXURY				30
DECORADO FEMENINO	39			
DECORADO MASCULINO		31		
ALISTAMIENTO	12	12	12	12
EMPAQUE	11	11	11	11
TOTAL:	240	232	199	201

Tiempos:

Cuadro 65. Resumen de tiempos estándar en método mejorado.

TOTAL DE TIEMPOS ESTANDAR REGISTRADOS EN EL MÉTODO MEJORADO (TIEMPOS REGISTRADOS EN SEGUNDOS)				
ACTIVIDAD	COLECCIÓN DE MANIQUÍ			
	AXXIS REALISTA FEMENINO	AXXIS REALISTA MASCULINO	FUSION	LUXURY
FUNDICIÓN	20007,3198	20007,3198	20007,3198	20007,3198
TERMINACIÓN	50369,7542	50369,7542	50369,7542	50369,7542
PINTADO AXXIS REALISTA	5995,2149	5995,2149		
PINTADO FUSION			71261,2240	
PINTADO LUXURY				5887,5507
DECORADO FEMENINO	8726,2266			
DECORADO MASCULINO		6456,1221		
ALISTAMIENTO	915,7740	915,7740	915,7740	915,7740
EMPAQUE	1191,3862	1191,3862	1191,3862	1191,3862
TOTAL:	87205,6757	84935,5712	143745,4582	78371,7849
	24H 13' 25"	23H 35' 35"	39H 55' 45"	21H 46' 11"

7.4 COMPARACIÓN DE MÉTODOS Y TIEMPOS (ACTUAL Y MEJORADO)

Con el desarrollo de las técnicas correspondientes al estudio del trabajo, se logra observar a detalle la información registrada para los métodos y tiempos actuales y mejorados, mostrando un panorama más claro sobre el resultado obtenido con las posibles mejoras aplicadas a la planta de producción de la empresa. Para más detalle ver cuadros 66 y 67.

7.4.1 Comparación de métodos. Observando el cuadro 66, se aprecia la variación que existe entre el método actualmente utilizado en el departamento de producción y el método propuesto según las posibles modificaciones que puedan realizarse, contemplando la infraestructura que posee la empresa.

Aquí se combinan algunas operaciones, se reducen desplazamientos y se eliminan las fallas observadas en el diagnóstico del estado actual, evitando repetir en varias ocasiones una actividad específica.

Cuadro 66. Comparación de actividades en método actual y mejorado.

COMPARACIÓN DE ACTIVIDADES REGISTRADAS EN MÉTODO ACTUAL Y MEJORADO								
ACTIVIDAD	COLECCIÓN DE MANIQUÍ							
	AXXIS REALISTA FEMENINO		AXXIS REALISTA MASCULINO		FUSION		LUXURY	
	ACTUAL	MEJORADO	ACTUAL	MEJORADO	ACTUAL	MEJORADO	ACTUAL	MEJORADO
FUNDICIÓN	14	14	14	14	14	14	14	14
TERMINACIÓN	188	134	188	134	188	134	188	134
PINTADO AXXIS REALISTA	26	30	26	30				
PINTADO FUSION					29	28		
PINTADO LUXURY							26	30
DECORADO FEMENINO	46	39						
DECORADO MASCULINO			35	31				
ALISTAMIENTO	21	12	21	12	21	12	21	12
EMPAQUE	22	11	22	11	22	11	22	11
TOTAL:	317	240	306	232	274	199	271	201
VARIACIÓN:	-24,29%		-24,18%		-27,37%		-25,83%	

Con la aplicación del método mejorado se obtiene un incremento de la productividad, reduciendo al máximo la cantidad de actividades realizadas. Para la colección Axxis Realista femenino o masculino, se reducen la cantidad de actividades en el método propuesto en un 24,29% y 24,18% respectivamente. Para la colección Fusion se reducen en un 27,37% sus actividades realizadas y para la colección Luxury en un 25,83%. Con los resultados de estas variaciones se está dando cumplimiento al objetivo general de este estudio, mejorando la manera en cómo están siendo realizadas las operaciones dentro de los principales procesos.

7.4.2 Comparación de tiempos. Observando el cuadro 67, se aprecia la variación que existe entre los tiempos estándar del método actualmente utilizado en el departamento de producción y el método propuesto según las posibles modificaciones que puedan realizarse, contemplando la infraestructura que actualmente posee la empresa.

Al momento de combinar operaciones, reducir las distancias de desplazamiento entre puestos de trabajo y eliminar algunas actividades repetidas, se logra observar cómo se mejora la productividad de la planta de producción, reduciendo los tiempos estándar para cada colección de maniquí seleccionada.

Cuadro 67. Comparación de tiempos estándar en método actual y mejorado.

COMPARACIÓN DE TIEMPOS ESTÁNDAR REGISTRADOS EN MÉTODO ACTUAL Y MEJORADO								
(TIEMPOS REGISTRADOS EN SEGUNDOS)								
ACTIVIDAD	COLECCIÓN DE MANIQUÍ							
	AXXIS REALISTA FEMENINO		AXXIS REALISTA MASCULINO		FUSION		LUXURY	
	ACTUAL	MEJORADO	ACTUAL	MEJORADO	ACTUAL	MEJORADO	ACTUAL	MEJORADO
FUNDICIÓN	21975,2033	20007,3198	21975,2033	20007,3198	21975,2033	20007,3198	21975,2033	20007,3198
TERMINACIÓN	57618,8860	50369,7542	57618,8860	50369,7542	57618,8860	50369,7542	57618,8860	50369,7542
PINTADO AXXIS REALISTA	9569,0690	5995,2149	9569,0690	5995,2149				
PINTADO FUSION					117218,9892	71261,2240		
PINTADO LUXURY							9493,9485	5887,5507
DECORADO FEMENINO	11904,4722	8726,2266						
DECORADO MASCULINO			9165,6606	6456,1221				
ALISTAMIENTO	1009,5160	915,7740	1009,5160	915,7740	1009,5160	915,7740	1009,5160	915,7740
EMPAQUE	1407,0283	1191,3862	1407,0283	1191,3862	1407,0283	1191,3862	1407,0283	1191,3862
TOTAL:	103484,1748	87205,6757	100745,3632	84935,5712	199229,6228	143745,4582	91504,5821	78371,7849
	28H 44' 44"	24H 13' 25"	27H 59' 5"	23H 35' 35"	55H 20' 29"	39H 55' 45"	25H 25' 4"	21H 46' 11"
VARIACIÓN:	-15,73%		-15,69%		-27,85%		-14,35%	

Para la colección Axxis Realista femenino y masculino, el tiempo estándar se reduce en un 15,73% y 15,69% respectivamente. Para la colección Fusion el tiempo estándar se reduce en un 27,85% y para la colección Luxury se reduce en un 14,35%. Con los resultados de estas variaciones se está dando cumplimiento al objetivo general de este estudio, mejorando la manera en cómo están siendo realizadas las operaciones dentro de los principales procesos, reduciendo el tiempo necesario para fabricar una referencia de maniquí seleccionada.

7.5 MEJORAS SUGERIDAS

Dando cumplimiento al *objetivo específico N° 4*, en el método mejorado se contemplaron mejoras que podrían ser llevadas a cabo por la empresa, sin tener que incurrir en costos elevados para implementarlas. A continuación se enuncian estas:

- Adquirir un esmeril para ser ubicado en el último piso (nivel 4) del área de producción, evitando los desplazamientos hasta el tercer piso por parte del operario de terminación.
- Acelerar los procesos de secado de las pastas o resinas utilizadas en los procesos de fundición y terminación, adicionando en mayor proporción el componente catalizante que permite el secado más rápido de las mismas.

- Usar un tipo de prymer catalizado para reducir los tiempos de secado entre cada capa de prymer aplicada a las piezas. De esta forma no se depende de la temperatura ambiente para su secado.
- Instalar un malacate eléctrico que permita comunicar los cuatro pisos de la planta, siendo instalado en el vacío que comunica todos los niveles. Con este se elimina el desplazamiento de cada operario al momento de cambiar de puesto de trabajo y avanzar en el proceso.
- Utilizar una caja plástica que permita el transporte de todas las piezas del maniquí cuando se encuentran en proceso, siendo colgada del malacate eléctrico y entregada al siguiente proceso. Además, evita que los operarios armen y desarmen las piezas para su traslado.
- Preparar más cantidad de pasta al momento de resanar o detallar, evitando realizar la misma operación en repetidas ocasiones.
- Preparar más cantidad de pintura al momento de aplicar las pinturas lacas y poliuretanos.
- Usar el horno o cabina de secado ubicada en el segundo piso, acelerando los tiempos de secado de las piezas pintadas.
- Aumentar la proporción de catalizador al momento de preparar la pintura poliuretano acelerando su proceso de secado.
- Adquirir un aerógrafo nuevo de buena calidad, reduciendo la cantidad de interrupciones por problemas al momento de maquillar los rostros.
- Fabricar una plantilla o molde que permite dar la curvatura ideal a la varilla que permite el parado del maniquí sobre la base, evitando que el operario pierda tiempo intentando darle forma a esta con ensayo y error.

- Adquirir una herramienta que permita portar la cinta adhesiva con la cual se empacan las piezas terminadas, evitando la pérdida de tiempo y esfuerzo del operario al momento de encontrar la parte inicial de la cinta e intentando despegarla en repetidas ocasiones.

8. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado en la planta de producción de Maniqués Colfibras Ltda, permitió identificar una serie de problemas en los principales procesos de fabricación, indicándonos la necesidad de éste estudio.
- La documentación de los procesos analizados en este estudio permitirá promover el criterio entre los operarios responsables de cada proceso, de igual forma esta documentación también sirve como medio de inducción al momento de contratar nuevos operarios.
- La aplicación del método propuesto le permitirá a la empresa producir mayor cantidad de maniqués al momento de tener una producción en serie debido a la reducción de los tiempos invertidos en la fabricación de cada referencia.
- A partir de los resultados obtenidos en el estudio de métodos, se logra resaltar que el proceso más complejo y con más tiempo invertido es el de Terminación, teniendo una mayor cantidad de actividades.
- El método mejorado permite eliminar los desplazamientos entre los puestos de trabajo y los tiempos invertidos en cada proceso.
- La aplicación del método propuesto logra reducir en un 25,42% aproximadamente la cantidad de actividades realizadas y en un 18,41% aproximadamente el tiempo estándar invertido en las operaciones de los principales procesos de producción.
- Con el método propuesto se puede comprobar que necesariamente para realizar mejoras no es obligatorio incurrir en costos elevados, solo basta con realizar un análisis riguroso en la parte interna de cada proceso, observar las fallas y diseñar las posibles soluciones a estas aplicando las técnicas del estudio del trabajo.

9. RECOMENDACIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos con este estudio, es necesario que la planta de producción de Maniqués Colfibras Ltda sea rediseñada en un área mayor en la cual se pueda realizar una mejor distribución de planta, preferiblemente en un solo nivel.
- Es necesario que los resultados obtenidos en este estudio sean divulgados ante todos los operarios involucrados en los procesos seleccionados, permitiendo un mejor seguimiento y mejoramiento de la producción.
- Con la infraestructura actual y para no incurrir en un gasto mayor, podría contemplarse la posibilidad de adquirir el área que corresponde a la vivienda ubicada en la parte frontal del segundo piso y poder dar un flujo ideal al proceso.
- Se recomienda realizar capacitaciones a todos los operarios, permitiendo que estos se adecúen al trabajo estandarizado, logrando tener un flujo continuo del proceso.
- Por ser una micro empresa en crecimiento, sería de gran ayuda realizar un estudio de métodos y tiempos a los demás departamentos de la empresa (parte administrativa y contable).
- Para mitigar la problemática actual de los desplazamientos y tiempos entre los pisos, es conveniente estudiar la posibilidad de invertir en un malacate o en un ascensor de carga que permita la fluidez entre un proceso y otro.
- No siendo parte de este estudio, pero sí siendo parte del contenido que involucra la ingeniería industrial, es necesario realizar un estudio en el cual se contemplen los temas referentes a los diseños de puestos de trabajo y la salud ocupacional; en la planta se observan problemas relacionados con estos temas.

BIBLIOGRAFIA

CASTANYER, Castanyer Figueras. Control de Métodos y tiempos. Editorial Marcombo, España 1993. p.71.

GARCIA CRIOLLO, Roberto. Estudio de trabajo: ingeniería de métodos. Editorial McGraw-Hill, México 2000. 155p.

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA 45, Guía para el diagnóstico de condiciones laborales, 26 de Septiembre de 2010. Disponible en internet en: www.manuelhormechea.googlepages.com/GUIATECNICACOLOMBIANAGTC45.doc.

MEYERS, Fred E. Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. Edición 2. Editorial Prentice Hall, México 2000. 339p.

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. Edición 12. Editorial Alfaomega, México 2001. Cap.1 p.3.

ORREGO BUSTAMANTE, Nicolás Ramiro & VELEZ URIBE, Rafael Ignacio. El poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio y no reforzado. Medellín 1987. 173p.

PARADA ALFARO, José Andrés. Planteamiento de mejoras para disminuir el tiempo de entrega del producto terminado de una planta procesadora de cajas de cartón corrugado. Chile. 2004. 11 p. Universidad Católica de Guayaquil.

REPERTORIO DE RECOMENDACIONES PRÁCTICAS. Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias). Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra 2001. 78p.

RUSSELL y TAYLOR, Óp. cit., Cp. 11 p. 518.

TAPIA VALDES, Luis Gonzalo & SILVA FLORES, Marcia. Mejoramiento de los procesos productivos a través de un estudio de tiempos y movimientos para elevar la productividad de una empresa productora de plásticos. Paraguay. 2005. [Consultado 6 de Noviembre 2012]. Disponible en: <http://dspace.utalca.cl/handle/1950/1101>.

USTATE PACHECO, Elkin Javier. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas Ingeniería Industrial, 2007. 46p